

ANUARIO DE ESTUDIOS MEDIEVALES
41/2, julio-diciembre de 2011
pp. 775-802
ISSN 0066-5061

QUOMODO DECORETUR PICTURA LIBRORUM:
MATERIALES Y TÉCNICAS
DE LA ILUMINACIÓN MEDIEVAL¹

QUOMODO DECORETUR PICTURA LIBRORUM:
MATERIALS AND TECHNIQUES
OF MEDIEVAL ILLUMINATION

STEFANOS KROUSTALLIS

Doctor en Historia

Conservador-restaurador de Bienes Culturales

Resumen: La iluminación de los manuscritos ha sido una de las artes suntuarias más importantes a lo largo de los siglos VI-XIII tanto por el valor simbólico como material del códice iluminado. Como técnica pictórica al temple, ha seguido las pautas de este tipo de pintura respecto a los pigmentos y colorantes empleados, así como su preparación y aplicación, teniendo siempre en cuenta las peculiaridades de un soporte flexible como es el pergamino. En el presente trabajo se estudiarán las sustancias colorantes y las técnicas de la iluminación medieval, empleando como fuente diversos tratados de tecnología artística. Estos datos técnicos se han relacionado con información documental sobre el concepto y el trabajo del pintor-iluminador para resaltar, precisamente, la importancia de una de las mayores *ars mechanicae* en la Edad Media.

Palabras clave: iluminación; pintura al temple; pigmentos; aglutinantes; técnica.

Abstract: The illumination of manuscripts was one of the most important sumptuary arts from the 6th to the 13th centuries, due to the symbolic and material value of the illuminated codex. As one of the tempera painting techniques, illumination followed the same guidelines regarding the preparation and use of pigments and colorants, taking into account the peculiarities of a flexible support such as parchment. The paper will study the materials and techniques of medieval illumination, using as primary sources contemporary treatises on art technology. These technical data will be associated with documentary information regarding the concept and work of the painter-illuminator in order to highlight the importance of one of the main *ars mechanicae* in the Middle Ages.

Keywords: illumination; tempera painting; pigments; binding media; technique.

SUMARIO

1. Introducción.– 2. *Illuminatorum sive pictorum*: aspectos terminológicos y técnicos.– 3. *De coloribus faciendis*: pigmentos y colorantes en la iluminación medieval. 4. *De distemperatione colorum*: los aglutinantes de la iluminación.– 5. *De modo operandi colores*: la técnica de la iluminación.– 6. Bibliografía citada.

¹ Este trabajo ha sido realizado en el marco del proyecto de investigación HUM2007-63856, “La transmisión del saber técnico y profesional en la Edad Media: Literatura técnica en la España medieval”, subvencionado por el Ministerio de Ciencia y Tecnología, parcialmente con fondos FEDER.

1. INTRODUCCIÓN

La iluminación de manuscritos fue una de las principales artes suntuarias en Europa occidental a lo largo de la Edad Media. Iluminar² un manuscrito era una tarea laboriosa (requería tiempo, cierta destreza manual, conocimientos sobre la manufactura y aplicación de los pigmentos y colorantes) y costosa (sustancias importadas o de difícil preparación). Por esta razón, se puede afirmar que, hasta cierto punto, el desarrollo iconográfico y decorativo (ideado o simplemente ejecutado por el iluminador) estaba sujeto a aspectos materiales y técnicos y que, además, la elección de los materiales y de las técnicas es responsable directa tanto del aspecto que la iluminación tuvo en su momento, como del aspecto que tiene hoy en día. Estos condicionantes tecnológicos pueden deberse a una gran variedad de razones, como el empleo de sustancias costosas (tintas metálicas, lapislázuli, índigo, bermellón, etc.); la accesibilidad de los productos en el mercado (goma arábiga, azul de Alemania, azul de Acre, etc.); la manufactura y aplicación laboriosa de algunos materiales (pigmentos laca, panes de oro, etc.); o la técnica empleada (pigmentos opacos o transparentes).

Aparte de estos aspectos puramente técnicos, la decoración y la manera en la que ésta se iba a llevar a cabo estaba también sujeta a razones como, por ejemplo, el destino final del manuscrito. La combinación de texto e imagen convertía al manuscrito iluminado en un importante instrumento ideológico para la jerarquía política y eclesiástica: los reyes y aristócratas encontraron un magnífico elemento de propaganda de su poder político y económico, comisionando y regalando libros profusamente iluminados y decorados;³ y la jerarquía eclesiástica un poderoso medio de evangelización e instrucción de los fieles en el proceso de desarrollo del cristianismo y de la Iglesia⁴. Pero estos son manuscritos excepcionales y constituyen una minoría frente al resto de los códices, iluminados con menos suntuosidad y extensión.

Con el desarrollo del movimiento monástico en el Occidente los *scriptoria* monacales se convirtieron en el foco de la producción del libro manuscrito. En los grandes monasterios la división del trabajo estaría organizada de manera sistemática, con los *pergaminari*, *scriptores*, *illuminatores*, *legatori*, etc. Escribir e iluminar entraba dentro de la preparación del escriba, un hecho comprensible dentro del concepto de autosuficiencia de un monasterio y de la diversidad de la formación artesanal de los monjes. No obstante, a lo largo del siglo XIII, con la secularización de la cultura comienza a separarse la iluminación como una técnica artística propia y los *illuminatores* o *miniatores* aparecen con más frecuencia como profesionales distintos del escriba, un proceso que culmina con la formación de los primeros gremios profesionales de los iluminadores, como los de París y Hamburgo. Este hecho tuvo también

² El término iluminación se emplea aquí como genérico para cualquier tipo de decoración pictórica en un manuscrito, sin considerar el uso o no del oro y plata en la decoración del manuscrito. Las diferentes acepciones que tuvo el término se tratarán más adelante en el texto.

³ Los ejemplos son numerosos, como el *Dioscorides* de Viena (Austrian National Library, MS. Cod. med. Graec. 1) preparado para la princesa Juliana Anicia; el *Codex Amiatinus* (Biblioteca Medicea Laurenziana, MS Amiatinus 1) concebido como un regalo para el Papa Gregorio II; o la *Vida de los Santos* (Bibliothèque Royale de Belgique, Ms. 9225) comisionado por Gérard de Diest y su mujer Jeanne de Flandre y donado al monasterio cartujano de Zeelhem fundado por ellos.

⁴ Por ejemplo, San Bonifacio le pide a la abadesa Eadburga que le prepare una copia de las Epístolas de Pedro Apóstol escrita en letras de oro, ya que de este modo conseguiría impactar aún más a su público, facilitando su evangelización (B. Bischoff, *Scriptoria a manoscritti*, p. 324). Y cuando el arzobispo Wilfrid de York (664-709) trajo de su viaje a Italia un evangelio de "auro purissimo in membranis de purpura coloratis", su biógrafo señaló que "inauditum ante saeculis nostris quoddam miraculum" (G. Loumyer, *Les traditions techniques*", p. 127).

consecuencias técnicas, ya que en el *scriptorium* monástico el uso de los pigmentos era más simple, en el sentido de que aparentemente no había reglas para el empleo de una sustancia u otra,⁵ tal como sucedía en las ordenanzas de los gremios donde se fijaban con todo tipo de detalle los materiales que debían emplearse en cada parte de la iluminación (como, por ejemplo, lapislázuli en las letras iniciales historiadas y azurita en el resto de las imágenes) o qué artista estaba licitado para realizar las distintas partes de la iluminación (*illuminator, pictor, rubricator*).

La elección de unos materiales u otros se ha visto también condicionada por polémica generada en torno a la producción de manuscritos iluminados de manera suntuosa, al ser considerados un lujo superfluo y presuntuoso, ajeno a la piedad y humildad predicada.⁶ Por ejemplo, la orden de Císter criticaba el exceso de lujo⁷ y los estatutos de su regla de 1134 imponían que los manuscritos de su *scriptoria* deberían ser *litterae unius coloris et non depictae*.⁸ Igualmente, en el estatuto de los franciscanos (1260), en el capítulo *De observantia paupertatis* se prohibía un gasto excesivo en la escritura y corrección de los libros, excepto si fuese absolutamente necesario, respetando siempre los límites de la pobreza.⁹

2. ILLUMINATORUM SIVE PICTORUM: ASPECTOS TERMINOLÓGICOS Y TÉCNICOS

El aprendizaje artístico en la Edad Media se caracterizaba más bien por la diversidad en la instrucción en las técnicas afines, más acorde al concepto de autonomía de los monasterios medievales, que por la especialización en una de ellas, algo que sucederá con el desarrollo de los gremios y el cambio en el concepto de la creación artística con el Renacimiento.¹⁰ Respecto a las técnicas pictóricas lo normal sería que un pintor estuviera preparado para realizar encargos en distintas técnicas, incluyendo la iluminación de los manuscritos.¹¹ De este modo no es de extrañar que la

⁵ Por ejemplo, en el reglamento del *scriptorium* del monasterio de Santa María de Guadalupe (s. XIV-XV) se presta bastante atención a los aspectos materiales y económicos en de la producción del manuscrito, pero no hay ninguna mención sobre un uso específico de los pigmentos (S. Kroustallis, *El oficio de pergaminería*, pp. 238-257). Además, el uso de pigmentos caros en un *scriptorium* monástico no dependía de aspectos económico-profesionales sino de la función del propio manuscrito: en el *Codex aureus* de Echternach el lapislázuli se usa no sólo para detalles importantes sino también para el fondo azul de varias de las escenas, como correspondería a un manuscrito excepcional (A. Grebe, *Value and beauty*, p. 26).

⁶ Véanse por ejemplo los comentarios de Juan Crisóstomo (*Hom. in Ioannem*) y de San Jerónimo (*Praef. in Job; Ad Eustochium*), quienes criticaban a sus contemporáneos por preocuparse más por la decoración de los libros sagrados y no por su contenido. También Ramon Llull hacía hincapié en el hecho de que “numerosos hombres... sienten placer por los bellos libros pintados y por bellas letras, pero no tienen tanto cuidado de lo que significan las letras en los libros” (J. Yarza, M. Guardia, T. Vicens, *Arte Medieval*, p. 205).

⁷ Por ejemplo, en el *Dialogus inter Cluniacensem et Cisterciensem* del año 1150 el monje de Cister reprocha al de Cluny el “aurum molere et cum illo molito magnas capitales pingere literas, quid est nisi inutile et otiosum opus”.

⁸ B. Bischoff, *Latin palaeography*, p. 223.

⁹ J. Martínez de Aguirre, *Espiritualidad*, p. 117.

¹⁰ Un claro ejemplo lo vemos en las biografías de varios obispos en las que se resalta su formación teórica y práctica en las “artes mecanicae” como la escritura, pintura, iluminación, escultura, trabajo de los metales y orfebrería.

¹¹ Aunque no tenemos datos suficientes para documentar este trabajo de pintores en la iluminación de manuscritos, conocemos varios ejemplos más tardíos: Simone Martini iluminó en 1344 el

iluminación haya sido considerada como una de las técnicas pictóricas¹² y sus artistas como pintores.

La referencia más antigua sobre un pintor-iluminador proviene de un manuscrito irlandés de principios del siglo IX que fue *dipinxit* por Macregol, abad de Birr.¹³ En los colofones de varios manuscritos alto-medievales españoles, como los Beatos, encontramos a *Ende pintrix* (del Beato de Gerona, siglo X), a *Obeo ... depinxi* (del Beato de Valladolid, siglo X), o el célebre *Magius ... archipictore* (del Beato del Archivo Histórico Nacional de Madrid, siglo X). Igualmente, en el Libro de Horas de Sancha (siglo XI) vemos que *Fructuosus* fue el *pictor* de las iluminaciones. De hecho, hasta finales del siglo XII la mayor parte de las referencias que conocemos sobre los iluminadores los describen como pintores y los términos *pictor*, *pinxit* o *depinxit* han sido empleados frecuentemente hasta el siglo XVI, cuando empezaron a sustituirse definitivamente por derivados de los términos *illuminare* y *miniare*.

La etimología de *illuminatio* del verbo *illuminare* (es decir, dar luz, ilustrar) hizo que se considerase que el término hacía referencia al brillo del oro y de la plata al ser empleados en la escritura y decoración de los manuscritos.¹⁴ No obstante, parece que en un principio los términos usados eran *ornare* o *decorare* debido a la influencia, probablemente, de las técnicas de orfebrería y la decoración de objetos con metales nobles y piedras preciosas como, por ejemplo, las propias encuadernaciones de algunos manuscritos.¹⁵ Una de las más antiguas referencias proviene del poema de Aediluulf' *De abbatibus*, de principios del siglo IX, donde leemos que el monje irlandés Ultán era un famoso copista que además *potuit notis ornare libellos*. No obstante, al no conocer ningún manuscrito atribuido a su mano, no sabemos en qué sentido se ha empleado el término *ornare*, aunque ha sido relacionado con los manuscritos ir-

Codex Virgilianus de la Biblioteca Ambrosiana (A. Annoni, *Storia dell'Ambrosiana*, p. 31); el pintor Iohannes Sere *depinxit* varios libros en 1340 (G. Milanesi, *Documenti per la storia*, p. 30); Jan van Eyck una biblia en 1372 para Carlos V de Francia (M. Bryan, *A Biographical*, p. 232); el "maestro pittore" Nicolo di Bernardino di Paniline de Siena en 1497 un salterio para el Duomo de Orvieto (G. Milanesi, *Documenti*, p. 462).

¹² Pacheco señalaba que "si la iluminación es pintura al temple y la buena pintura al temple, como se ha dicho, es semejante a la iluminación serán de igual principio y origen" (F. Pacheco, *Arte de la Pintura*, p. 453). La única diferencia entre la iluminación y las otras técnicas de temple es la aplicación de los pigmentos en un soporte flexible, el pergamino. Cuando a partir del siglo XV comience a extenderse el uso del papel en los manuscritos o en los libros impresos, cambia también el tipo de temple, adecuándose al nuevo soporte, tal como veremos más adelante. El término latín "temperare" y su sustantivo "temperatura" definían el proceso de mezclar un color con su aglutinante en una disolución o emulsión acuosa y así se emplea en los tratados medievales de tecnología artística cuando se trata la preparación de los colores para la "pictura librorum". Los términos en español son "templar", "temple" o "templar", empleados como términos de tecnología artística desde el siglo XV e incluyen a todos los aglutinantes, menos el óleo.

¹³ J. Alexander, *Medieval Illuminators*, pp. 6 y 152.

¹⁴ Palomino en su tratado asume esta hipótesis al señalar que "llamada así porque se suelen tocar de luz o iluminar con oro o plata molida" (A. Palomino de Castro y Velasco, *El museo pictórico*, p. 326).

¹⁵ Hay que tener en cuenta que la relación entre orfebrería e iluminación era muy estrecha (ambas eran artes suntuarias y empleaban los mismos materiales y técnicas). Por ejemplo el biógrafo de San Dunstan de Canterbury (s. X) le describe como un afamado orfebre e iluminador (J. Alexander, *Medieval Illuminators*, p. 152, nota 49). Orfebres e iluminadores eran el maestro Gregorius en la corte de Otón I (H. Mayr-Harding, *Ottonian Book*, p. 39) o el célebre maestro Hugh de la abadía de Bury St. Edmund en Inglaterra en el siglo XII (C. R. Dodwell, *The pictorial arts*, pp. 341-347). Siglos más tarde, en 1377, Mateo di ser Cambio, un orfebre de Perugia, "scrisse, dipense et miniai" un libro (M. Subbioni, *Documentazione perugina*, p. 22). Finalmente, hay que tener en cuenta que los iluminadores en Brujas pertenecían al gremio de los orfebres y no de los pintores.

landeses iluminados más importantes del siglo VIII.¹⁶ Más claros son los casos de un evangelario carolingio de la segunda mitad del siglo IX donde en la última tabla de cánones leemos, en notas tironianas escritas en letras de oro, que *Liuthardus ornavit*; y el salterio de Otbert, abad del monasterio de Saint-Bertin de Saint-Omer que el mismo *decoravit* en el año 999, empleando oro y plata en las letras iniciales. Igualmente, el emperador Enrique II donó al monasterio de Montecassino un evangelario *litteris atque figuris auris mirifice decoratum*.¹⁷

A lo largo del siglo XI comienza el uso de los términos *illuminator* e *illuminare*,¹⁸ aunque es a partir del siglo XII cuando aparecen con más frecuencia en los documentos.¹⁹ Como ya hemos señalado, el uso de este término se ha relacionado con la decoración de un manuscrito con tintas y panes de oro, plata y sus imitaciones.²⁰ Este argumento lo apoya también el hecho de que en varios casos los propios artistas se definen como iluminadores y pintores, estableciendo una diferencia entre ambos trabajos.²¹ Además, en la mayoría de los manuscritos en los que aparecen estas referencias, se ha empleado el oro en su decoración como hizo, por ejemplo, Petrus en el Beato de Santo Domingo de Silos.²² A pesar de todos estos indicios sobre la relación entre la definición del trabajo del pintor-iluminador y el empleo de materiales y técnicas concretas, sería más adecuado hablar sobre una falta de coherencia terminológica que caracteriza este aspecto, por lo menos hasta finales del siglo XII. En el trabajo habitual en un *scriptorium* el escriba podría realizar también la decoración del manuscrito²³ o la misma persona haría las pinturas y la decoración en oro o plata

¹⁶ L. Nees, *Ultán the scribe*, p. 127; C.R. Dodwell, *Anglo-Saxon art*, p. 351.

¹⁷ J. Alexander, *Medieval Illuminators*, p. 7; V. Leroquais, *Les psautiers*, p. 99; H. Bloch, *Monte Cassino*, p. 19.

¹⁸ Como el obispo Osmund en Inglaterra quien “ita ut ipse episcopus libros scribere, illuminare, et ligare non fastidiret” (du Cange, *Glossarium mediae*, col. 294b) o el monje Falco del monasterio de St. Hubert, famoso por escribir y restaurar libros viejos y además por “illuminationibus capitalium litterarum”. (W. Wattenbach, *Das Schriftwesen*, p. 363).

¹⁹ En el beato de Santo Domingo de Silos, terminado en 1109, leemos que “Petrus... ab integro illuminavit” (British Library, *Add. Ms 11695*, f. 275v); Guda, una monja del convento de Weissfau en Alemania, “scripsit et pinxit” un homiliario de San Bartolomé (C.J. Cyrus, *The scribes*, p. 257) y el abad Rudolf del monasterio de Saint-Trond escribió un gradual, “propia manu formavit, purgavit, punxit, sulcavit, scripsit, illuminavit, musiceque notavit syllabatim” (W. Wattenbach, *Das Schriftwesen*, p. 207).

²⁰ Este uso lo podemos atestiguar también en los recetarios de tecnología artística como, por ejemplo, en el *Liber sacerdotum* del siglo XIII donde en la receta n° 40 los panes de plata se tiñen de color amarillo para imitar el oro y, según el autor, “erit aurum optimum, postquam illuminaveris” (M. Berthelot, *La Chimie*, vol. I, 1893, p. 195); igualmente Alcherius en su tratado *De coloribus diversis modis* (s. XIV) dedica su primera receta del dorado con bruñido y da consejos sobre la técnica de “iluminando” (M. Merrifield, *Original Treatises*, vol. I, p. 281).

²¹ Heinrichus de la abadía de Hyde en Winchester dejó constancia en el colofón que “suis manibus apices literarum artificiose pinxit et illuminavit” (Bénédictins du Bouveret, *Colophons*, p. 346); igualmente, la monja Gisela de Kerzenbroeck, en el año 1300, señala que “istum egregium librum scripsit, illuminavit, notavit, impaginavit, aureis litteris et pulchris imaginibus decoravit” (C. J. Cyrus, *The scribes*, p. 257).

²² A partir del siglo XII la relación entre el término “illumination” y el uso de oro se hace más frecuente: en la *Gesta abbatum monasterii Sancti Albani* encontramos varias referencias de libros “auro illuminatum” (H.T. Riley, *Gesta abbatum monasterii*, p. 94); Earnwig, abad de Peterborough, copió y decoró un sacramentario y un psalterio “aurum illuminatum” (C.R. Dodwell, *Anglo-Saxon art*, p. 55); igualmente, Brihtwold, obispo de Wilton, donó al monasterio de Glastonbury un “collectarium auro illuminatum” (J.P. Carley, *Chronicle of Glastonbury*, p. 150).

²³ Por ejemplo, en la *Historia Ecclesiastica* de Orderico Vitalis leemos que Guillermo, de la abadía de Saint-Évroult, era *scriptor et librorum illuminator* (M. Chibnall, *The Ecclesiastical History*, p. 86).

(incluida la crisografía y arfirografía), de manera que los matices técnicos entre pintar e iluminar quedarían difuminados.²⁴ Por ejemplo Ende, *pintrix* del Beato de Gerona, emplea bastante el oro y la plata en la decoración del códice; al contrario, Hugo –monje normando del monasterio de Jumièges a finales del siglo XI– aunque firma como *pictoris et illuminatoris* en su conocido autorretrato, no usa oro en la decoración del manuscrito (ni en los demás atribuidos a su pincel), sino aguadas y una paleta limitada de colores.²⁵

Esta situación cambiaría a lo largo del siglo XIII, cuando los monasterios dejan de ser los centros de la producción del libro y comienzan a florecer los talleres profesionales de copia e iluminación de manuscritos y la organización de los artistas en gremios. Por ejemplo, en París se conocen talleres especializados en la producción de manuscritos iluminados desde ya el siglo XIII, un producto comercializado en toda Europa.²⁶ Como el principal objetivo de los gremios era, precisamente, el de proteger los intereses económicos de sus miembros, definir las fronteras profesionales de cada profesión era una condición indispensable para conseguirlo. Para los iluminadores profesionales el principal problema era establecer los límites entre su trabajo y el de los pintores y los escribas²⁷ puesto que, a pesar de conseguirlo a lo largo del siglo XIV, siempre generó disputas por intromisión profesional.²⁸ Una consecuencia inmediata de todo esto es el empleo del término *illuminator* e *illuminatione* como genérico para

²⁴ Hay que tener en cuenta que los términos “*illuminatura* e *illuminare*” ya pertenecían a la jerga profesional de los pintores y significaban dar luces en la pintura (al contrario del verbo *matizare* que significaba dar sombras); sobre el empleo de ambos términos véanse, por ejemplo, el *Tratado de Teófilo* o *Schedula diversarum artium* (C.R. Dodwell, *Theophilus*, p. 13) y el *Liber diversarum arcium*, más conocido como *Manuscrito de Montpellier* (M. Clarke, *Mediaeval Painters' Materials*, pp. 122 y 196).

²⁵ J. Alexander, *Medieval Illuminators*, pp. 10-11.

²⁶ R. W. Berger, *Public access to art in Paris*, pp. 15-16.

²⁷ Los escribas habilidosos y calígrafos serían también los encargados de realizar las letras iniciales o decoraciones marginales, debido a su destreza a la hora de dibujar. Por esta razón se les confiaba el uso de pigmentos rojo y azul (E. Ruiz, *Los libros de Isabel*, p. 198) y, a veces, oro, como en la cantiga 384 donde se menciona un monje que escribía con azul, rosa y oro letras admirables (J. Montoya, *El libro historiado*, p. 208).

²⁸ Aunque el desarrollo de los gremios era específico de cada ciudad o país (probablemente los flamencos son los más estudiados debido a la abundante información de que se dispone sobre ellos), su estudio permite sacar interesantes conclusiones sobre el concepto del iluminador a lo largo de los siglos XIII-XV. Por ejemplo, el gremio de los “*rubricatores*” en Hamburgo ya estaba funcionando en 1260 (W. Wattenbach, *Das Schriftwesen*, pp. 347-348). En Flandes en el siglo XV encontramos una variedad de criterios, según la ciudad. En Brujas los pintores tenían prohibido iluminar libros y los iluminadores pintar cualquier otra cosa que no fuese un libro. Además, si un iluminador quería emplear pigmentos caros, oro y plata, debía tener el permiso del gremio de San Lucas, es decir, de los pintores, ya que el gremio de los vendedores de libros al que pertenecía no tenía este derecho. Al contrario, en Amberes los iluminadores pertenecían al gremio de los pintores y, además, los escribas tenían prohibido iluminar y decorar sus textos. En Tournai, las ordenanzas de los gremios definían al iluminador como el artista encargado de pintar imágenes en cualquier objeto que contuviese un texto (C. Reynolds, *Illuminators*, pp. 15-34; D.S. Areford, N. Rowe (eds.), *Excavating*, pp. 88 y 93). En Londres los escribas tenían su propio gremio desde 1357 y los iluminadores el suyo en 1400 (R. Watson, *Illuminated manuscripts*, p. 10). En España no disponemos de suficientes datos documentales sobre la constitución de los iluminadores en una agrupación profesional (F. Villaseñor, *Los ‘ylluminadores’*, p. 31). Es más probable que los pintores pudieran realizar iluminaciones sin restricciones, al señalar Pacheco que su libro trataría “del dibujo y colorido; del pintar al temple, al óleo, de la iluminación y estofado.... de las encarnaciones, de polimentos, y de mate, del dorado, bruñido y mate” (F. Pacheco, *Arte de la Pintura*, portada). No obstante, en las ordenanzas de los gremios de pintores no se menciona la iluminación de manuscritos (R. Bruquetas, *Los gremios*).

cualquier trabajo de pintura y decoración de un manuscrito, incluyendo la aplicación de pigmentos, tintas metálicas y panes de oro y plata.²⁹ En una definición de la profesión del siglo XIV leemos que,

illuminator est artifex ponens colores super libros, cuius officium est, scire bene capitalia varia facere et flores protrahere et aurum et argentum scire libris stabiliter imprimere et fulgide et ymages et picturas scire peretinentissime capitalibus infigere et habere pinzellos, pennas bonas et colores bene effecatos.³⁰

Además, es el momento en el que el uso del término se expande en toda Europa y se forman vocablos derivados en las lenguas nacionales (*ylluminar* e *ylluminación*,³¹ *enlumineur*, *lymmning* y *limnen*, *illuminie*, *illuminista*). De este modo, a partir del siglo XVI se establece ya el término iluminación como la técnica que “representa la figura humana así como el diseño decorativo” y que “se ocupa tanto del dibujo y trazado de las letras, viñetas, flores, armas e imágenes, así como prepara la sisa para el oro o la plata y el templado y preparación de los colores, para uso en pergamino, vitela o papel”, tal como leemos en uno de los primeros tratados de iluminación impresos.³²

No obstante parece que en Italia, así como en las zonas de su influencia artística, se empleaba más frecuentemente el término *miniare* como sinónimo de *illuminare*, mientras que en el resto de los países el uso del término es anecdótico.³³ El verbo *miniare* deriva del *minium*, el nombre del pigmento rojo anaranjado³⁴ muy empleado desde la Antigüedad en la decoración del texto o para resaltar parte de él, como los títulos, palabras, letras iniciales. No obstante, a lo largo del siglo XIII los términos

²⁹ Esto queda patente en los recetarios de tecnología artística que a partir del siglo XIII emplean los términos *illuminator* e *illuminatione* en su sentido más amplio, es decir, una técnica pictórica empleada en los manuscritos: el capítulo 56 del libro tercero (s. XIII) del tratado *De coloribus et artibus romanorum*, más conocido como *Tratado de Heraclio*, se titula *De miscendis inter se coloribus pingendo et illuminando* (M. Merrifield, *Original Treatises*, vol. I, p. 251); igualmente el maestro Petrus de Sancto Audemaro escribe el tratado *De coloribus faciendis* (s. XIII-XIV) y en la introducción señala que la manera de preparar los colores para los pintores y los iluminadores, “coloribus pictorum et illuminatorum librorum faciendis” (*ibidem*, p. 117), o los conocidos tratados del siglo XIV *De coloribus illuminatorum sive pictorum* (M. Clarke, *Mediaeval Painters' Materials*, p. 18) y *De arte illuminandi* (F. Brunello, *De arte illuminandi*); sobre este último hay que señalar que el título no es original ya que el texto no lo tiene, pero en el *incipit* leemos que trata sobre el “*artem illuminature librorum tam cum penna quam cum pincello*”.

³⁰ W. Wattenbach, *Das Schriftwesen*, p. 348.

³¹ El término iluminador (*illuminador*, *ylluminador* o *yluminador*) se atestigua en español desde ya el siglo XV: véanse, por ejemplo, las referencias en F. Villaseñor, *Los 'ylluminadores'*; J.G. Moya, *Documentos*, p. 77; J. Planas, *El esplendor*, p. 42 y J.M. Pedraza, *Libro y poder*, p. 352.

³² [Anónimo], *The Art of Limning*.

³³ Datos interesantes sobre este tema aporta el trabajo de M. Subbioni, *La miniatura perugina*. En España, hasta el siglo XVIII no se incorpora el término en el lenguaje artístico (M. Palomino, *El museo pictórico*, p. 43; F.V. Orellana, *Tratado de barnices*, p. 134; este último traducido del francés y del italiano) ya que el uso de los términos “miniatura” y “miniar” es anecdótico y sólo aparece en obras de carácter enciclopédico y en diccionarios. El uso del término *miniatura* empieza a difundirse y a emplearse como sinónimo de iluminación a partir del siglo XIX.

³⁴ Pigmento artificial (tetróxido de plomo) preparado tradicionalmente por el tostado de la cerusa o albayalde. En español se conocía como azarcón. No obstante, hay que tener en cuenta que el término “minium” también se ha empleado como sinónimo del cinabrio (sobre este tema véase S. Kroustallis, *El color de las palabras*, pp. 55-77).

miniature y sus sinónimo *rubricatore*³⁵ dejaron de usarse en un sentido tan específico y comenzaron a utilizarse para referirse de manera general al trabajo de la iluminación de los manuscritos. Por ejemplo, en 1247 en la Crónica de Fr. Salimbene leemos que *frater Henricus de Pisa sabía miniare, quod aliqui illuminare dicunt, pro eo quod ex minio liber illuminatur*.³⁶ Y en el necrologio del convento de San Domenico en Perugia se cita a fray Egidio degli Scalzi, muerto en 1283, un *pulcerrimus miniator et scriptor preclare fame*.³⁷ El uso tan explícito del término lo encontramos en el tratado *Il libro del'arte de Cennino Cennini* (cap. CLVII) quién explica el proceso de *miniare... in carta cioè in libri*³⁸ o en el *Segreti per colori*, más conocido como *Manuscrito de Bologna*.³⁹ Igualmente Dante en la *Divina Comedia* al reconocer en el Purgatorio a Oderisi le llama *l'onore di quell'arte, ch'alluminare è chiamata in Parisi*. Más concreto es Benvenuto de Imola al comentar que *Parisius enim dicitur illuminare ubi in Italia dicunt miniare*.⁴⁰ La razón del uso del *miniare* en Italia se debe, probablemente, a la persistencia de este término clásico en los textos literarios y de ahí pasó al lenguaje profesional de los artistas⁴¹. A esta explicación apunta el comentario de Petrarca al señalar que *alii membranas radunt, alii libros scribunt, alii corigunt, alii, ut vulgar verbo utar illuminant, alii ligant et superficiem comunt*.⁴²

Otro aspecto interesante de esta relación entre la terminología empleada y las técnicas artísticas es el uso de los términos *aluminare* y *aluminatura*. Ambos forman parte de la jerga profesional artesanal y artística desde ya el siglo VIII⁴³ y designaban el uso del alumbre como mordiente en el proceso del teñido de las pieles y tejidos, así como en cualquier otro proceso técnico que implicaba el empleo de esta sal. Su relación con la iluminación de los manuscritos deriva del uso del alumbre en la preparación de los pigmentos laca, muy empleados en la Edad Media en la iluminación de los manuscritos como veremos más adelante. De este modo, la *aluminatura* (la preparación de los pigmentos laca) se ha asociado a la *illuminatura* (la técnica pictórica que más empleaba los pigmentos laca)⁴⁴. Por ejemplo, en varios tratados medievales de tecnología artística encontramos el término con este significado, como en el recetario portugués del siglo XIV *Livro de cómo se fazen as cores* donde el autor

³⁵ Término que deriva del latín “rubrica”, rojo; el “rubricatore” era el encargado de realizar las rúbricas, aunque como hemos visto en el gremio de Hamburgo el término ya en el siglo XIII pasó a identificar a los iluminadores.

³⁶ Bénédictins du Bouveret, *Colophons*, p. 235.

³⁷ M. Subbioni, *La miniatura perugina*, p. 9.

³⁸ Hay que señalar que el autor emplea el término “miniare” en el sentido de “colorire” (e “diremo del colorire e miniare in carta”, cap. CLVI) sin incluir la aplicación del oro que la considera parte del trabajo del “miniature” pero como otra técnica distinta (“in che modo dèi miniare e mettere d'oro in carta”, cap. CLVII).

³⁹ M. Merrifield, *Original Treatises*, vol. II, p. 461.

⁴⁰ W. Wattenbach, *Das Schriftwesen*, p. 364.

⁴¹ A partir del siglo XIV abundan las referencias sobre el uso de “miniare, miniatura y miniature” como podemos ver en varias colecciones documentales de contratos de artistas como, por ejemplo, en Siena (S. Borghesi, L. Banchi, *Nuovi documenti*) o en Perugia (M. Subbioni, *La miniatura perugina*).

⁴² W. Wattenbach, *Das Schriftwesen*, p. 37.

⁴³ Así lo atestigua el anónimo autor del tratado *Compositiones ad tingenda*, más conocido como “Manuscrito de Lucca”.

⁴⁴ De hecho, se ha considerado que incluso este uso de alumbre en la preparación de los pigmentos laca ha sido el origen etimológico del término iluminación, aunque tal hipótesis no parece plausible a pesar de la aparente afinidad fonética. Sobre este tema véase F. Brunello, *De arte illuminandi*, pp. 3-5. M. Subbioni propone una derivación del término “illuminatura” al de “alluminatura” y luego, por corrupción, al de “miniatura” (*La miniatura perugina*, p. 3, nota 26).

comienza el tratado explicando que *aquí se comienza o livro de cómo se fazen as cores das tintas todas pera aluminar os livros*. Igualmente, en un recetario inglés del siglo XV llamado *De alluminatura* se explica que su contenido trata de *how thowe shall tempyr thi colours to all maner of lummyynyng*.⁴⁵ El término lo encontramos también en fuentes documentales como en un contrato de 1452 donde al maestro Stefano di Luigi de Milán le encargaron realizar la *aluminatura* de un misal.⁴⁶

3. DE COLORIBUS FACIENDIS:

PIGMENTOS Y COLORANTES EN LA ILUMINACIÓN MEDIEVAL

Relacionar el color de una iluminación con un pigmento concreto de manera fidedigna sólo se puede realizar a través de los análisis de laboratorio,⁴⁷ aunque tal identificación depende de las limitaciones de las propias técnicas. Otra fuente importante son los recetarios (o tratados) medievales de tecnología artística que ofrecen un gran abanico de referencias históricas.⁴⁸ No obstante, la información sobre el empleo de sustancias concretas hay que pasarla a través del prisma del tradicionalismo en la transmisión de textos tecnológicos, de los cambios terminológicos y semánticos a través de los siglos y del proceso de copia de recetas por su valor extrínseco (proceden de una autoridad o forman parte de un grupo de tratados que se copian en su conjunto) y no intrínseco (validez técnica).⁴⁹

En la Edad Media el aspecto exterior de una sustancia (como el color y la textura) predominaba frente a la composición o su modo de preparación. Este hecho ha condicionado sobremanera la transmisión de la tecnología artística, ya que se produjeron continuas confusiones entre un término y la sustancia designada.⁵⁰ Antes de entrar a describir las sustancias colorantes concretas, hay que señalar que como regla general los colores debían ser *in pergameno clari et spissi*, es decir, tenían que ser de intensos tono y brillo y con cuerpo, tal como señalaba el anónimo autor del pequeño tratado *De coloribus et mixtionibus* que precede el texto de *Mappae clavicula* (siglo XII).⁵¹

Los pigmentos y colorantes empleados en la iluminación de los manuscritos son los mismos que han usado el resto de las técnicas pictóricas, exceptuando el uso generalizado de los colorantes vegetales.⁵² Técnicamente, la única diferencia es que

⁴⁵ M. Clarke, *The art of all colours*, pp. 43-44.

⁴⁶ S. Borghesi, L. Banchi, *Nuovi documenti*, p. 211.

⁴⁷ Véanse C.A. Porter, *You Can't Tell*, pp. 111-116 y M. Clarke, *Really don't trust*, pp. 50-53.

⁴⁸ Para una descripción, comentario y referencias bibliográficas sobre estos recetarios véase el excelente trabajo de M. Clarke, *The art of all colours*.

⁴⁹ Sobre la transmisión de los tratados medievales de tecnología artística véanse S. Kroustallis, *La escritura*, pp. 133-166; y M. Clarke, *The art of all colours*.

⁵⁰ Para los problemas terminológicos y la identificación de una sustancia con un nombre véase S. Kroustallis, *El color de las palabras*, pp. 55-70.

⁵¹ T. Phillipps, *Letter*, p. 188. La misma afirmación la encontramos en el tercer libro del *Tratado de Heráclio* (o *De coloribus et atribus romanorum*) (s. XIII) donde su autor, al hablar sobre la naturaleza de los colores y de sus mezclas, señala que “hi sunt clari et spissi” (M. Merrifield, *Original Treatises*, vol. I, p. 255). No obstante, este pasaje se puede también interpretar como que los colores se agrupan en transparentes y opacos y, en ser así, la frase del autor del tratado *De coloribus et mixtionibus* debería interpretarse también como que en el pergamino se emplean tanto los colores transparentes como los opacos.

⁵² Mark Clarke ofrece una lista con los pigmentos identificados en los manuscritos medievales, basada en trabajos publicados sobre el tema hasta el año 2001 (M. Clarke, *The analysis*, pp. 14-15). Otro ejemplo de una revisión de los pigmentos empleados en un “scriptorium” concreto, el de Nontola (Italia) entre los siglos IX-XII, la encontramos en P. Baraldi *et al.*, *An Investigation*, p. 164.

para la iluminación los pigmentos deberían estar molidos más finos para poder trabajar en capas en un soporte flexible sin crear una película pictórica demasiado gruesa o con la necesidad de usar un aglutinante fuerte que, en ambos casos, provocarían el desprendimiento de la película pictórica.⁵³ En este sentido, los colorantes orgánicos ofrecían una gran ventaja al iluminador (además de su bajo coste, su fácil preparación y aplicación) frente a los pigmentos (sustancias inorgánicas que había que moler y refinar, además de controlar la finura del grano para que el pigmento no perdiese su intensidad de tono). No obstante, la gran desventaja de los colorantes orgánicos (sobre todo los de origen vegetal) era que *corpus seu substantiam non habet*,⁵⁴ es decir, tenían poco poder cubriente (opacidad). Para remediar este inconveniente técnico los colorantes orgánicos se prepararon frecuentemente (sobre todo en la iluminación) en forma de pigmentos laca, es decir, el colorante se fijaba de manera estable en un soporte inorgánico, de modo que adquiriría más cuerpo y se convertía en un producto insoluble y se aplicaba ya como un pigmento. El mineral más empleado para preparar los pigmentos laca fue el alumbre (*alumen*),⁵⁵ aunque también se usaron otras sustancias blancas, como el blanco de plomo (*cerusa*), el yeso (*gypsum*), creta (*creta*) y otras formas de carbonato cálcico. Menos frecuente era la técnica de aplicar en el pergamino una capa de un sustrato como el blanco de plomo o el yeso, dejarlo secar y luego aplicar el colorante vegetal hasta conseguir el color deseado.

Gran parte de los colorantes orgánicos presenta cierta sensibilidad a los cambios del pH de la disolución en la que se encuentran, un hecho que se conocía y se aprovechaba para conseguir distintas tonalidades como sucedía, por ejemplo, con el colorante *folium*. El medio líquido solía ser el agua, aunque también se empleaban sustancias como el vino, la cerveza, el vinagre o la orina. En el caso de la orina, se usaba habitualmente *dispumata* o *expumata*, términos que aunque literalmente significan *sin espuma*, en las prácticas artísticas identificaban la orina macerada y/o cocida.⁵⁶

Los colores rojos más importantes de la paleta del iluminador medieval eran los pigmentos inorgánicos cinabrio (*cinnabarim*, *cinaprium*, *cenobrium*) y minio (*siricum*, *minium*, *azarcon*) y los colorantes quermes (*coccus*, *coccarin*, *granum*, *carminium*), rubia (*waranciam*, *herba tinctorum*) y palo de brasil (*brexilium*).⁵⁷ El cinabrio es un sulfuro de mercurio que se encuentra de manera natural en minas de mercurio, como las famosas minas de Almadén en España cuya explotación constituía uno de

⁵³ Por ejemplo, C. Cennini en su tratado señalaba que “di tutti i colori che adoperi in tavola puoi adoperare in carta; ma vogliansi macinare sottilissimamente” (*Il libro del'arte*, cap. CLXI, véase G. Tambroni, *Di Cennino*).

⁵⁴ *De diversis coloribus* de Jehan le Begue (M. Merrifield, *Original Treatises*, vol. I, p. 293).

⁵⁵ El alumbre es un sulfato doble de aluminio y potasa que se halla cristalizado en la superficie de rocas y tierras. No obstante, el término “alumen” también podría identificar otras sustancias con propiedades físicas parecidas, como es el caso de algunos de los sulfatos de hierro y de aluminio. En los textos de tecnología artística el alumbre suele aparecer acompañado con adjetivos que indican bien su aspecto exterior, “album”, “rotundum”, “rocche” o “scissile”; su modo de preparación, “liquidum” (disuelto en agua o vinagre); o bien su procedencia, “alexandrinum”, “asianum”, “egyptium”, “jamenii” o “romanum”.

⁵⁶ Por ejemplo, en el *Manuscrito de Bologna* del siglo XV se explica como se preparaba la “urina expumata: recipe urinam humanam et ponas in olla nova vitriata et pone ad ignem et fac bene coqui et dum bullit accipe spumam que facit cum aliquo baculo” (M. Merrifield, *Original Treatises*, vol. II, p. 449). Con la maceración o fermentación de la orina se eliminaban sus impurezas y aumentaba su alcalinidad debido a la transformación de la urea en carbonato amónico (F. Brunello, *De Arte illuminandi*, p. 67). La cocción, probablemente, provocaría la evaporación del agua y la mayor concentración de la orina y, quizás, facilitaría también la hidrólisis de la urea.

⁵⁷ En la mayoría de las recetas de los tratados medievales los colorantes animales y vegetales se preparaban y se aplicaban como pigmentos laca.

los monopolios del estado romano, según Plinio.⁵⁸ A pesar del uso del pigmento mineral, parece que el más empleado en la iluminación de los manuscritos era el pigmento artificial, cuya producción comenzó en Occidente a lo largo del siglo VIII debido a la influencia árabe. De acuerdo con la receta más típica, se mezclaba el mercurio (*argentum vivum*; *ydroargiris*) y el sulfuro (*sulfuris*)⁵⁹ en una vasija de arcilla vidriada y se ponía al fuego hasta que saliese el humo de color rojo, señal de que el pigmento estaba listo. El minio se preparaba tostando el pigmento blanco de plomo hasta que adquiriera un tono rojizo (*rubeum*).⁶⁰ En época tardorromana el colorante rojo quermes dejó de considerarse un producto vegetal (de ahí su nombre *coccus* y *granum*),⁶¹ y comenzó a llamarse *vermiculum* (pequeño gusano), un término más cercano a su naturaleza animal. El quermes se extraía de las hembras del insecto *Coccus ilicis* desecándolo y triturándolo. Para desarrollar el rojo purpúreo del colorante se le añadía orina fermentada. Como el color de quermes era de un rojo intenso, el término *vermiculum* al principio pasó por extensión a designar a los pigmentos rojos en general y a partir del siglo VIII al cinabrio artificial, al tener un tono muy parecido. De este modo, el término *cinnabarim* (y su derivado final *cinabrio*) se relacionó con el pigmento natural, mientras que el *vermiculum* o *vermilion* (y su derivado final *bermellón*) con el producto preparado de manera artificial.⁶² Algo similar sucedió con el colorante quermes, pues a lo largo de la Edad Media dejó de usarse el término *coccus* de origen griego y fue sustituido por el término latín *granum* y posteriormente *grana*. No obstante, también comenzó a usarse el término *carum minium* para referirse al quermes, que pasó a *carminium* y finalmente a *carmín*.⁶³ La planta rubia (*rubea*, *warancia*, *garanza*) se utilizaba desde la Antigüedad como uno de los principales colorantes rojos para la tintura de los tejidos, así como en la escritura e iluminación de los manuscritos, al igual que el palo de brasil (*bresilium*, *lignum braxilii*), importado del sudeste asiático, y según señalaba el autor del tratado *De coloribus et artibus romanorum* era un color *mirabilis tamen in pergamino*.⁶⁴ Otros colorantes rojos que se mencionan en los recetarios medievales para su uso en la iluminación son el pigmento laca preparado de la hiedra

⁵⁸ La fama del cinabrio de Almadén era tal que siglos más tarde el autor del tratado *Liber diversarum arcium* (siglo XIV) todavía lo señalaba como el mejor pigmento de todos (M. Clarke, *Mediaeval Painters' Materials*, p. 106).

⁵⁹ Las proporciones entre ambas sustancias solían ser dos partes de mercurio y una de sulfuro.

⁶⁰ Hay que tener en cuenta que la percepción de los colores no ha sido siempre la misma; en el caso del minio, su color es anaranjado, pero tanto en la Antigüedad como en la Edad Media se incluía dentro de la gama de los colores rojos. Por ejemplo en varios manuscritos el minio es el único pigmento rojo empleado en la iluminación (M. Aceto *et al.*, *An interdisciplinary*).

⁶¹ Para la mayoría de los autores antiguos, el quermes era un producto vegetal aunque también hubo quienes, acertadamente, lo consideraran un animal (H. Schweppe, H. Roosen-Runge, *Carmine*, vol. I, p. 258).

⁶² Hay que matizar esta afirmación ya que lo habitual en los tratados altomedievales de tecnología artística es que más bien predomine la confusión terminológica. No obstante, a lo largo del siglo XII comienzan a diferenciarse las sustancias “cinnabarin”, el “vermiculum” y el “coccarin”; véase el tratado *Mappae clavicula* (T. Phillipps, *Letter*, p. 221).

⁶³ Se ha propuesto que la etimología de *carum minium* proviene de la palabra latín “caro”, es decir, carne y “minium” como genérico para el color rojo y se emplearía en el sentido de “rojo animal”. No obstante, creemos que el “carum” es un adjetivo geográfico de la antigua región de Caria en Asia Menor, de donde se producía y comercializaba el colorante quermes desde la Antigüedad.

⁶⁴ *De coloribus et artibus romanorum* de Heraclio (M. Merrifield, *Original Treatises*, vol. I, p. 235). El color de estos pigmentos laca no tenía la intensidad de los pigmentos minerales rojos (*liquidam absque corpore* lo llamaba el autor de *De arte illuminandi*; cit. F. Brunello, *De Arte Illuminandi*, p. 72) y por esto se clasificaban bajo el nombre de “rosa” o “roseta”.

(*hedera*)⁶⁵ y de sangre de dragón (*sanguinis dragonis* o *cinnabaris indicus*), un exudado resinoso de varios árboles que crecen en el sudeste asiático (*Daemonorops draco*, *Calamus rotang*, etc.), así como en Canarias y Marruecos (*Dracaena draco*).⁶⁶ La púrpura (*porfira*, *conquiliium*) era el colorante orgánico más apreciado en la Antigüedad (como señala Plinio en el Libro XIII de su *Historia Natural*) y muy empleado en el teñido de los tejidos, aunque parece que en la iluminación de los manuscritos apenas se usó como pigmento.⁶⁷ En el recetario *Compositiones ad tingenda* (s. VIII) encontramos la receta clásica de su preparación, en la que el colorante se obtenía a través de la trituración y cocción de algunos moluscos gasterópodos (*Murex brandaris*, *Murex trunculus*, *Purpura haematostoma*, *Purpura lapillus*). A continuación el líquido se filtraba y se dejaba reposar. El colorante no adquiriría un tono intenso inmediatamente, sino que hacía falta esperar su oxidación.⁶⁸ Finalmente, bajo el término genérico *terra rubea* se agrupaban los ocres rojos, ricos en óxido de hierro.⁶⁹

El pigmento verde que con más frecuencia aparece en los tratados es el verdigrís (un acetato básico de cobre, aunque dependiendo de su modo de preparación y de los aditivos puede presentar distinta composición).⁷⁰ Su uso en la escritura ya lo atestiguaba Marcial en uno de sus epigramas, al comparar la maldad de unos versos con el trazo corroído de dicho pigmento.⁷¹ El pigmento se formaba en la superficie de láminas de cobre al ser expuestas a los vapores del vinagre.⁷² El proceso se realizaba tanto al aire libre (dejando expuestas las láminas al sol) como en el interior de un recipiente sellado (se solía enterrar en estiércol de caballo para mantener la temperatura

⁶⁵ Aunque el autor del *De coloribus et artibus romanorum* señalaba que con la hiedra se preparaba un pigmento que “pictor amat et scriptor diligit eque” (M. Merrifield, *Original Treatises*, vol. I, p. 193), ha sido muy difícil comprobar mediante reconstrucción de recetas la posibilidad de obtener un colorante rojo a partir de la hiedra, aunque parece que estudios recientes han conseguido confirmar tal posibilidad (al respecto véase M. Clarke, *Mediaeval Painters' Materials*, p. 178). Hay que tener en cuenta, además, que este colorante se conocía también como *lacca*, término que a su vez se empleaba para cualquier resina de la cual se podía obtener un colorante rojo.

⁶⁶ Véase M.M. Sousa et al., *Flavylum chromophores*, pp. 153-161.

⁶⁷ *Hist. Nat.*, cap. XIII, véase H. Rackham, *Pliny's Naturalis Historia*. Los análisis de los códices con el pergamino teñido de color púrpura han contrastado el uso de otros colorantes vegetales, sobre todo del rojo de las especies de los líquenes “rocella” (“rocella tinctoria”) y “Ochrolechia” (D. Oltrogge, R. Fuchs, *Die Maltechnik*, pp. 155-159).

⁶⁸ El líquido pasa de unos tonos verdes, azulados y morados, al color púrpura intenso (F. Henry, *A wooden hut*, pp. 163-164).

⁶⁹ *De arte illuminandi* (F. Brunello, *De Arte Illuminandi*, p. 38). También se ha identificado en manuscritos, aunque su uso no debió ser tan extenso como el resto de los pigmentos rojos, aunque sí participó en sus mezclas (M. Van Bos, *Analysis of the Anjou Bible*, p. 196).

⁷⁰ De acuerdo con los aditivos (orina, sal, miel, jabón) e, incluso, con el tipo de vinagre, se formarían diversas sales básicas de cobre, desde acetatos y carbonatos hasta cloritos. Banik, en su estudio sobre los pigmentos verdes empleados en la iluminación de los manuscritos, hace precisamente hincapié en la importancia del tipo de vinagre empleado en la fabricación del verdigrís porque el producto resultante podría variar tanto en su composición como en su color (G. Banik, *Green Cooper*, p. 91). Véanse también D.A. Scott, *Copper and Bronze*, p. 281; y M. de la Roja, V.G. Baonza, M. San Andrés, *Application of Raman microscopy*, pp. 1120-1125.

⁷¹ E. Dulce, *Marcial. Epigramas*, p. 383.

⁷² Hay que tener en cuenta que no sólo se empleaba cobre en la fabricación del verdigrís sino también sus aleaciones. Por ejemplo, se ha identificado cinc en algunos verdes en iluminaciones medievales portuguesas, lo que demuestra que el verdigrís fue preparado con latón; sobre este tema véase C. Miguel, A. Claro, J.A. Lopes, M.J. Melo, *Copper pigments*, pp. 33-38.

estable). Su método de preparación se conocía desde la Antigüedad.⁷³ En la traditio medieval se mencionan cuatro variaciones en su método de fabricación: 1) el *viride grecum*, preparado de acuerdo con el método tradicional, anteriormente expuesto; 2) el *viride salsum*, en la que las láminas de cobre se cubrían antes con miel y sal o sólo con sal; 3) el *viride hispanicum*, en la que las láminas se rayaban para facilitar la acción de los vapores del vinagre caliente; y 4) el *viride rotomagensis*, es decir, de la ciudad de Rouen, en la que las láminas de cobre se cubrían antes con jabón. Aunque algunos autores desaconsejaban su uso en los manuscritos (sobre todo de la variedad *viride salsum*) por ser muy corrosivo e incompatible con pigmentos como la cerusa o el oropimente,⁷⁴ otros sí que lo recomendaban *si quaeris viridi scriptura colore notari*.⁷⁵ Como cabe esperar, las recetas de colorantes vegetales verdes son también muy frecuentes, ya que se podían preparar a través de una gran variedad de plantas, como las iridáceas (*lilium*, *gladiolus*), las coles (*caulis*), las bayas del espinillo (*sucus*, *verde vejiga*) o los puerros (*porum*). *Theophilus*, en su tratado, utilizaba el término genérico *suco* para referirse a cualquier colorante verde de origen vegetal y *Heraclius* aconsejaba recoger varias flores por la mañana y *ex quibus in viridem si vis mutare colorem, calcem commisce cum floribus*.⁷⁶ La malaquita (un carbonato básico de cobre de color verde) aparece con cierta frecuencia en los tratados medievales, aunque parece que su uso era mucho más extenso, sobre todo en los manuscritos occidentales altomedievales, tal como demuestran los análisis de laboratorio.⁷⁷

Probablemente el azul es el color para el que más recetas se han conservado, tanto en los recetarios medievales, como en cualquier otro tipo de fuente textual de tecnología artística. El iluminador medieval tenía una amplia gama para escoger, entre los minerales lapislázuli o azul ultramar (*lazur*, *azzurum ultramarinum*) y azurita (*azzurro della magna*, *alemanicum* o *citramarinum*); los azules preparados con cobre expuestos en los vapores del vinagre; y, finalmente, de los azules vegetales como el índigo (*lapis armenicus*, *azzurum indicum*, *de Acre*, *bagadeo*) y el pastel (*glastum*). Según Cennini el lapislázuli es *nobile, bello, perfettissimo oltre a tutti i colori*.⁷⁸ Su complicado proceso de preparación (las recetas sólo aparecen a partir del siglo XIII)⁷⁹ y su alto precio (se extraía y se importaba de la región de Afganistán) hizo que su

⁷³ Teofrasto, *De Lap.*, cap. VIII, véase D.E. Eicholz, *Theophrastus*, p. 57; Dioscórides, *Mat. Med.*, cap. V, véase A. Laguna, *Pedacio Dioscorides*, p. 79; *Hist. Nat.*, cap. XXXIV, véase H. Rackham, *Pliny's Naturalis Historia*, pp. 110-116.

⁷⁴ *Theophilus* en su tratado avisaba que “non valet in libro” (C.R. Dodwell, *Theophilus*, p. 30).

⁷⁵ *De coloribus et artibus romanorum* de Heraclio (M. Merrifield, *Original Treatises*, vol. I, p. 195). En el tratado *De coloribus faciendis* del maestro Petri de S. Audemar encontramos una receta para preparar el verdigris para escribir en libros, usando miel y vinagre (L. Van Acker, *Petri pictoris*, p. 179).

⁷⁶ *Theophilus*, p. 10; M. Merrifield, *Original Treatises*, vol. I, p. 185. En los recetarios los colorantes verdes se empleaban sobre todo en mezcla con otros pigmentos para cambiar su tono; no obstante, su empleo como pigmentos lacas debería ser bastante frecuente.

⁷⁷ Tradicionalmente se ha considerado que el término “chrysocola” identificaba al mineral malaquita (F. Brunello, *De Arte Illuminandi*, p. 215), así como el término “verde azzuro” (C. Cennini, *Il libro dell'arte*, cap. LII). Para el uso e identificación de la malaquita como pigmento verde en la iluminación véanse L. Burgio, R. Clark, R. Hark, *Raman microscopy*, 2010, pp. 5726-5731; y A. Jurado-López et al., *Analysis of the palette*, pp. 119-124.

⁷⁸ C. Cennini, *Il libro dell'arte*, cap. LXII, véase G. Tambroni, *Di Cennino Cennini*.

⁷⁹ Parece que al principio el lapislázuli se molía hasta quedar muy fino y, luego, se templaba y se usaba. A partir del siglo XIV aparecen con más frecuencia recetas que describen un proceso más complicado de purificación, basado en lavados y en el uso de ceras y resinas para retener las impurezas.

empleo se reservase para obras de gran lujo. Por esta razón el pigmento mineral azul empleado con más frecuencia ha sido la azurita (*azzurro della magna*, *azzurro di montagna*, *azurum citramarinum*), un carbonato básico de cobre muy común en las minas de este metal. No obstante, su uso ofrecía la desventaja de que su color podía virar hacia tonos más verdosos y que al molerlo perdía la intensidad de su tono.⁸⁰ También se conservan varias recetas para preparar el azul de manera artificial, aunque no se le consideraba un pigmento de calidad.⁸¹ Su fabricación se basaba en la formación de carbonatos y acetatos de cobre, al exponer un objeto o una lámina de cobre a los efectos del vinagre y de la cal.⁸² Para fabricar los colorantes azules se utilizaban varias flores del mismo color sin especificar, tal como señalaba el autor del *Liber diversarum arcium*: *si flores açurini qui sunt in segetibus conterantur, ex eis littere possunt fieri açure*.⁸³ No obstante, los colorantes vegetales azules más empleados fueron el índigo (*indicum*, *lulax*, *lulacin*) y el pastel (*uvato*, *glastum*, *vitrum*). El índigo proviene de la planta *Indigofera tinctoria* y, en Europa, se importaba desde el Oriente. Por esta razón, en las fuentes, cuando se menciona este colorante, se le suele acompañar el adjetivo *bagadellus* o *bagadeo* (de Bagdad) para diferenciarlo del resto.⁸⁴ En cuanto al pastel (*Isatis tinctoria*) es una planta muy común en Europa y muy usada en la tintorería. Ambos colorantes se preparaban macerando la planta en agua y añadiendo, luego, sustancias alcalinas, como cal u orina fermentada. Finalmente, se dejaba secar y se conservaba en forma de pastillas.

El blanco de plomo (*psimithin*, *cerusa*, *album plumbum*, *album hispanicum*, *albayalde*) ha sido el pigmento blanco más importante en todas las técnicas pictóricas desde la Antigüedad hasta el siglo XIX. Se preparaba de manera artificial, suspendiendo láminas de plomo encima de vinagre u orina (a veces caliente) dentro de un recipiente de arcilla sellado durante varios días; al sacar las láminas, se recogía el pigmento blanco, formado en la superficie.⁸⁵ Un pigmento blanco se podía conseguir a través de la calcinación de las conchas marinas o de huesos, hasta convertirlos en cenizas blancas, aunque el autor del tratado *De arte illuminandi* desaconsejaba su uso en la iluminación porque resultaban demasiado pastosos.⁸⁶ Otra sustancia empleada como pigmento blanco era el yeso (tanto el mineral como el producto artificial), aunque su uso parece que no ha sido tan extendido.⁸⁷

⁸⁰ Sobre este inconveniente ya avisaba el autor de *De arte illuminandi* (F. Brunello, *De Arte illuminandi*, p. 108).

⁸¹ El tratado *Liber diversarum arcium* ofrece una variedad de recetas sobre esta preparación y sus variaciones (M. Clarke, *Mediaeval Painters' Materials*, pp. 100-101). Para la identificación y análisis de estos pigmentos véanse C. Krekel, K. Polborn, *Lime blue*, pp. 171-182; y M.V. Orna, *Copper-based*, pp. 107-115.

⁸² También se conservan muchas recetas para preparar azul artificial con láminas de plata suspendidas encima de los vapores de vinagre, una reacción química imposible al no ser por la presencia, precisamente, de impurezas de cobre.

⁸³ M. Clarke, *Mediaeval Painters' Materials*, pp. 100 y 170. Probablemente se trata del aciano ("centaurea cyanus"), de flores azules y que abunda en campos cultivados. Otras flores que aparecen mencionadas en los tratados medievales de tecnología artística son las de lirios, amapolas, violas que en condiciones alcalinas desarrollarían tono azulados. Sobre el principio colorante y las posibilidades de uso de varias flores (no sólo para el color azul) véase el artículo F. Pina *et al.*, *Chemistry and Applications*.

⁸⁴ *De coloribus diversis* de J. Le Begue (M. Merrifield, *Original Treatises*, vol. I, p. 273).

⁸⁵ "Mappae clavicula" (T. Phillipps, *Letter*, p. 188).

⁸⁶ F. Brunello, *De Arte illuminandi*, p. 49.

⁸⁷ Véase, por ejemplo, el uso de yeso como pigmento blanco en el *Libro de Kells*, en S. Bioletti *et al.*, *The examination*, p. 1045.

El color *folium* (también conocido como *tornasole* o *morella*) fue uno de los colorantes vegetales más importantes para el iluminador medieval, debido al virado de su color desde el morado-azulado hasta el rojo intenso, dependiendo de la alcalinidad de su disolución. Se extraía de la planta *Crozophora tinctoria*, de la familia de las euforbiáceas. El autor del tratado *Schedula diversarum artium* explica de manera muy detallada su preparación: los frutos de la planta se maceraban con lejía y orina y se trituraban; en este momento el color era rojo, pero si se aumentaba la alcalinidad añadiendo cal, se podía conseguir un color *rubeum*, *aliud purpureum*, *tertium saphireum*.⁸⁸

El oropimente (*auripigmentum*) ha sido el pigmento amarillo utilizado con cierta frecuencia en la iluminación de los manuscritos en el Occidente desde el siglo VIII.⁸⁹ Se encuentra de manera natural, aunque en la Edad Media se obtenía *fatto d'archimia* como señalaba Cennini.⁹⁰ El principal inconveniente de su uso era su toxicidad y su incompatibilidad con gran parte de los pigmentos y colorantes.⁹¹ Por esta razón se han empleado mucho los colorantes vegetales amarillos azafrán (*crocus*, *croceus*, *coriscos* o *saffrano*)⁹² y gualda (*lutea*, *luza*, *herba lucia* o *gualda*) y, con menos frecuencia, la celidonia (*celidonia*), utilizada en algunos procesos de imitación de crisografía.⁹³ El empleo del azafrán (*Crocus sativus*) en la tintorería fue muy extendido desde la Antigüedad en varios países del Mediterráneo y según señala Plinio ya en su época se usaba en las prácticas pictóricas.⁹⁴ El proceso de preparación era muy sencillo: las flores de la planta se maceraban en agua clara, a veces un poco alcalinizada con cenizas y, luego, se templaba con clara de huevo. Según Cennini era un buen color para el pergamino, aunque su color podía desvanecer tras una larga exposición al aire.⁹⁵

Los pigmentos negros (*atramentum*, *incaustum*, *nigrum*) se usaban en la iluminación para realizar todo tipo de dibujos, perfilar los contornos de las figuras, oscurecer los pigmentos y colorantes para sacar sombras y otros detalles, sin obviar

⁸⁸ C.R. Dodwell, *Theophilus*, pp. 30-31. Sobre su empleo en la iluminación de los manuscritos véanse A. Wallert, *Chrozophora*, pp. 141-55; A. Wallert, *A medieval colorant*, pp. 98-100.

⁸⁹ N. Eastaugh et al., *Pigment Compendium*, p. 291.

⁹⁰ C. Cennini, *Il libro dell'Arte*, cap. XLVII, véase G. Tambroni, *Di Cennino*.

⁹¹ Por ejemplo, el autor de *De arte illuminandi* desaconsejaba su uso en pergamino ya que destruía el blanco de plomo, el minio y el verdigrís (F. Brunello, *De Arte illuminandi*, p. 73). No obstante, el oropimente se ha identificado en varios manuscritos altomedievales como, por ejemplo, en el *Libro de Kells* (R. Fuchs, D. Oltrogge, *Colour material*, pp. 133-171). En un privilegio rodado de Enrique II se puede observar como, precisamente, la interacción entre el oropimente y el verdigrís ha provocado la destrucción del color (C. Martín de Hijas, M. del Egido, E. González, *Análisis de tres privilegios*, p. 298-299).

⁹² En las fuentes históricas se confundía, a veces, el azafrán ("crocus sativus") con el cártamo o azafranillo ("carthamus tinctorius"). El envejecimiento del azafrán como colorante no siempre es satisfactorio ya que depende del proceso de preparación y de aplicación. Según Clarke los colores amarillentos-marrones casi sucios de algunas iluminaciones medievales podrían ser, precisamente, el producto de la descomposición del azafrán, cuando al principio fueron aplicados como amarillos brillantes (M. Clarke, *Mediaeval Painters' Materials*, pp. 186-87).

⁹³ La identificación de los colorantes vegetales amarillos es muy complicada y, además, hay que tener en cuenta que su color puede virar hacia tonos marrones, un hecho que dificulta nuestra percepción y comprensión de la iluminación (M. Clarke, *Colours versus colorants*, pp. 139-151).

⁹⁴ M. Levey, *Medieval Arabic*, p. 105; F. Brunello, *De Arte illuminandi*, p. 216; *Hist. Nat.*, cap. XXXVI, véase H. Rackham, *Pliny's Naturalis Historia*, p. 177.

⁹⁵ C. Cennini, *Il libro dell'Arte*, cap. XLVIII, véase G. Tambroni, *De Cennini*. Léanse las instrucciones para preparar el "crocum ad pingendum ... vel ad scribendum" en el tratado *De coloribus faciendis* del maestro Petri de S. Audemaro (L. Van Acker, *Petri pictoris carmina*, p. 181).

el uso de algunos de ellos en la preparación de las tintas de escribir. El principal color negro en la iluminación de los manuscritos era el pigmento negro de carbón, término genérico que incluye toda sustancia colorante resultante de la calcinación directa de diversos materiales como madera, resinas y aceites, o del depósito de la calcinación de estas sustancias en las paredes de un horno, como el hollín.⁹⁶ En las recetas medievales se recomendaba especialmente el pigmento negro del carbón de los sarmientos o del sauce, así como el de marfil. La tinta negra ferrotánica⁹⁷ se ha empleado para realizar dibujos sin colorear ya que es una sustancia muy reactiva e incompatible con gran parte de los pigmentos. Un caso excepcional del uso de la tinta ferrotánica lo encontramos en la iluminación flamenca del siglo XV en las llamadas *The Black Hours* en las que el pergamino está teñido de negro y la escritura se realizaba en oro y plata y con iluminaciones en colores brillantes.⁹⁸ A partir del siglo XIV aparece con cierta frecuencia en los tratados la piedra negra natural⁹⁹ la cual se triturbaba como un pigmento. Probablemente se trataba del grafito, pero podrían ser también otros minerales como la ampelita o la molibdenita.

La mezcla de distintos pigmentos y colorantes tanto para cambiar el tono del color principal o para conseguir otro color eran muy habituales. Como veremos más adelante, las recetas de cambios de tonos son muy frecuentes en los tratados medievales ya que constituían una parte importante en la técnica de iluminación a la hora de añadir luces y sombras. Al contrario, es menos frecuente encontrar recetas de mezclas de más de un pigmento o colorante para conseguir otro, probablemente debido al hecho de que esto formaba parte del proceso de aprendizaje y se consideraba un conocimiento *ad hoc* para un pintor. Entre estas mezclas, cabe señalar el color llamado *membrana*, empleado en la pintura de las encarnaciones y preparado con cinabrio (o minio) y blanco de plomo;¹⁰⁰ y el color verde conocido como *vergaut*, preparado con oropimente e índigo, muy empleado en la decoración de los manuscritos altomedievales.¹⁰¹

Las principales tintas metálicas empleadas en la decoración y escritura del manuscrito fueron las tintas de oro (crisografía) y de plata (argirografía), así como sus imitaciones.¹⁰² El proceso de preparación del oro era igual que el de los demás pigmentos, es decir, se purificaba, se molía y, finalmente, se templaba con un aglutinante. La principal diferencia es que el metal antes se debía batir en láminas y, luego, realizar

⁹⁶ F. Brunello, *De Arte illuminandi*, p. 47.

⁹⁷ La tinta ferrotánica es el resultado de la reacción entre un extracto vegetal rico en taninos (de las agallas o de las cortezas de árboles) con una sal metálica de hierro (el sulfato de hierro).

⁹⁸ I. Walter, N. Wolf, *Codices illustres*, pp. 362-363 y 372-373.

⁹⁹ "niger color ... lapidis naturalis", en F. Brunello, *De Arte illuminandi*, p. 102.

¹⁰⁰ Sobre su preparación véase el tratado de S. Audemar, *De coloribus faciendis*, en M. Merrifield, *Original Treatises*, vol. I, pp. 144-145. El color *membrana* se ha identificado en varios manuscritos (R.J.H. Clark, P.J. Gibbs, *Raman Microscopy*, p. 101).

¹⁰¹ Las referencias en los tratados medievales sobre la preparación del "vergaut" son varias (*Alcherius De coloribus diversis*, en M. Merrifield, *Original Treatises*, vol. I, pp. 273-275; C. Cennini, *Il libro dell'Arte*, cap. LIII, véase G. Tambroni, *Di Cennino*). Además, su empleo se ha identificado en numerosos manuscritos occidentales (P. Baraldi *et al.*, *An Investigation*, p. 166; K.L. Brown, R.J.H. Clark, *The Lindisfarne Gospels*, pp 4-12) así como en manuscritos peninsulares, como por ejemplo, en el *Beato de Valcavado* (F. Rull, A. Sansano, J. Medina, *Case Study*, p. 125).

¹⁰² Los más célebres manuscritos escritos con letras de oro y plata son los códices purpúreos a los que San Isidoro de Sevilla hacía referencia señalando que "pergamena inficiuntur colore purpureo, in quibus aurum et argentum liquescens patescat in litteras" (*Etimologiae*, VI, 11).

el molido en un mortero muy duro¹⁰³ al que, además, había que añadir cierta cantidad de sal, nitro, mercurio, o goma arábiga para facilitar el molido y evitar la formación de grumos de oro. A continuación, el oro se limpiaba mediante continuos lavados y se guardaba en polvo. Cuando se quería emplear la tinta metálica simplemente se mezclaba con un aglutinante. De esta manera, se preparaba el pigmento conocido como *aurum liquidum* en la Edad Media y como *oro molido* u *oro de concha* en épocas posteriores.¹⁰⁴ En los recetarios medievales era habitual preparar aleaciones de oro con el fin de abaratar el coste o para modificar alguna de sus características, añadiendo azufre, oropimente, cobre, estaño y plomo.¹⁰⁵ Estos mismos ingredientes, mezclados en distintas proporciones, se empleaban también para hacer las imitaciones de la tinta de oro añadiendo, a veces, colorantes como el azafrán o la hiel. El proceso de preparación de un pigmento-tinta de plata era idéntico. Las imitaciones más habituales de la argirografía se realizaban con amalgamas de mercurio o aleaciones de estaño.¹⁰⁶

El oro se aplicaba también en láminas finas (panes) que con su posterior bruñido aumentaba el efecto decorativo del metal. Aunque disponemos de manuscritos decorados con panes de oro anteriores al siglo VIII, la primera receta sobre su preparación aparece en el tratado *Composiciones ad tingenda*, fechado en esta época.¹⁰⁷ El oro puro daba panes muy finos, dada la maleabilidad del metal y por esta razón en las recetas o los contratos se usaba como materia las monedas más apreciadas en cada momento. El primer batido se realizaba en un yunque y luego la operación se repetía con los panes entre trozos rectangulares de cuero o de pergamino y papel.¹⁰⁸

4. DE DISTEMPERATIONE COLORUM: LOS AGLUTINANTES DE LA ILUMINACIÓN

La iluminación de los manuscritos era una técnica pictórica al agua y por esta razón necesitaba un aglutinante para facilitar la aplicación de los pigmentos con caña, pluma o pincel y, además, para mejorar su adhesión en la superficie del pergamino, el soporte por excelencia de la miniatura medieval europea.

El estudio de los tratados de tecnología artística revela que los principales aglutinantes empleados en la iluminación de los manuscritos eran la clara de huevo (*albumen*, *glarea*, *clarea*, *crara*, *claro*, *albugine ovi*), la goma arábiga (*gumma*) la cola

¹⁰³ El autor del tratado *De diversis artibus* aconsejaba preparar el mortero para moler el oro con una aleación especial de bronce (C.R. Dodwell, *Theophilus*, p. 25).

¹⁰⁴ F. Pacheco, *Arte de la Pintura*, p. 358.

¹⁰⁵ Probablemente el sustituto del oro más empleado fue el llamado “aurum musicum” o “purpurina” (F. Brunello, *De Arte illuminandi*, pp. 55-57). No obstante hay que matizar que el *aurum musicum* no era simplemente un sustituto barato del oro, sino que se le apreciaba como pigmento para la iluminación (C. Ceninni, *Il libro dell'Arte*, cap. CLIX, véase G. Tambroni, *Di Cennino*) y se usó incluso en libros suntuosos como la Biblia de Anjou (M. Van Bos, *Analysis of the Anjou Bible*, pp. 200-201).

¹⁰⁶ Hay que señalar que el oro y la plata se empleaban bien como metales preciosos bien como colores. Por esta razón cualquier sustancia con el color y el brillo metálico del oro y de la plata se podría usar para dorar sin oro, sin que el artista considerase que estaba engañando. Ejemplo característico es la definición del oro y de los panes de oro de Jean Le Begue en su *Tabula de vocabulis* en M. Merrifield, *Original Treatises*, vol. I, p. 273.

¹⁰⁷ H. Hedfords, *Composiciones ad tingenda musiva*, pp. 21-23.

¹⁰⁸ Las recetas son tan detalladas que nos informan sobre el tipo de martillo, el movimiento y la dirección de los golpes o la necesidad de pulverizar con ocre quemado los trozos de pergamino y luego bruñirlos para evitar la adherencia de los panes de oro (M. Clarke, *Mediaeval Painters' Materials*, p. 131).

de pescado (*ichtyocollon, cola piscium*), la cola de queso (*glutine casei, visco de caseo*) y la cola de pergamino (*cola pergamena*). En la mayoría de los casos los aglutinantes se aplicaban solos, pero en función de la técnica o de los pigmentos, se mezclaban en diferentes proporciones.¹⁰⁹ La elección del aglutinante era importante porque cada uno se comportaba de manera distinta con cada pigmento y podía cambiar sus características ópticas. De este modo, su preparación y su mezcla con el pigmento era una de las tareas más importantes en el proceso de la iluminación de un libro, tal como lo atestiguan los tratados de técnicas artísticas.¹¹⁰ Por ejemplo, a finales de siglo XI, en el tratado *De clarea*, se avisaba que para hacer una cosa bella había que preparar las cosas (en su caso la clara de huevo) de manera correcta.¹¹¹ Igualmente, el anónimo autor del tratado conocido como *Manuscrito de Estrasburgo* señalaba que para conseguir un buen resultado era necesario controlar la relación entre el aglutinante y el pigmento.¹¹²

La clara de huevo era el principal aglutinante de los pigmentos de la miniatura medieval. Había dos maneras de prepararla, según el tratado *De Clarea*: batiéndola (*verberata, fracta*) con un batidor de madera o con una cuchara o presionándola y exprimiéndola (*cassata, spongiata*) con una esponja o con un paño de lino. Parece que hasta el siglo XII la manera más común para prepararla era batiéndola, porque como afirmaba el anónimo autor de *De clarea* de la otra manera la clara salía más débil y se consideraba de peor calidad porque podría contaminarse con las impurezas de las manos, de la esponja o del paño. Sin embargo, a partir del siglo XIII, cuando se cita la preparación de la clara se hace casi siempre con una esponja o con un paño.¹¹³ En ambos casos el proceso de preparación de la clara era laborioso ya que ésta debería quedarse como la espuma o como la nieve (*casi in spumam aquae, vel in similitudinem nivis*); a continuación se dejaba con el recipiente inclinado para recoger el líquido y, finalmente, se guardaba en un recipiente de arcilla vidriada o incluso en su propia cáscara, porque según una creencia generalizada, el recipiente natural de las sustancias era el mejor. El autor del tratado *De Clarea* avisa que si la clara no estuviese bien batida se comportaría como si fuese cola, el color no correría bien de la pluma del escriba y en el pergamino el color aparecería muy tupido.¹¹⁴ La clara se podría modificar con agua para mejorar la fluidez del pigmento de la pluma o del pincel. El principal inconveniente de la clara de huevo a la hora de templar los pigmentos eran las burbujas que se producían (*spumositates de coloribus*), muy molestas para el iluminador. El consejo de casi todos los autores para evitar este problema era añadir cera de los oídos (*ceroti auricule*) en la mezcla, sobre todo si se iba a usar con el azul y el bermellón.¹¹⁵ Otro inconveniente para los iluminadores era el hecho de que si la clara se dejaba mucho tiempo mezclaba con los pigmentos, sobre todo el azul, los podría estropear. Por ejemplo, algunos autores aconsejaban no trabajar más de un día con una mezcla con clara de huevo porque oscurece el azul, lo estropea y le quita su belleza.¹¹⁶

¹⁰⁹ Para más información sobre este tema véase S. Kroustallis, *Binding media*, pp. 113-125.

¹¹⁰ En la mayoría de los tratados medievales el templado de los pigmentos y colorantes (“dis-temperare”, “temperare”) ocupa gran parte de su contenido. Véase por ejemplo el tratado *Liber diversarum arcium* y todas las posibilidades que ofrece en el templado de cada pigmento (M. Clarke, *Medieval Painters' Materials*, pp. 96-119).

¹¹¹ D.V. Thompson, *The materials*, p. 51.

¹¹² V. Borradaile; R. Borradaile, *The Strasburg Manuscript*, pp. 23-24.

¹¹³ Véanse por ejemplo el tratado *De coloribus diversis modis* (M. Merrifield, *Original Treatises*, vol. I, p. 265) o el *Libro secondo de diversi colori* (A. Wallert, *Libro secondo*, p. 40 y p. 42).

¹¹⁴ D.V. Thompson, *The materials*, p. 51.

¹¹⁵ *Ibidem*, p. 52.

¹¹⁶ *Livro de cómo se fazen as cores* (D.S. Blondheim, *Livro de cómo se fazen*, vol. I, p. 82); *De coloribus faciendis* (M. Merrifield, *Original Treatises*, vol. I, p. 134).

La yema de huevo (*vitello ovi*) se usaba pocas veces como aglutinante en la iluminación: tiene menos adherencia que la clara, es frágil y provoca manchas.¹¹⁷ Por esta razón siempre se mezclaba con la clara de huevo. Esta mezcla se empleaba sobre todo con el azul ultramar, el cinabrio y el verdigrís –los colores más importantes en la escritura y la decoración de los libros– ya que su principal ventaja era el brillo que aportaba a los colores.

El otro aglutinante empleado de manera sistemática en la preparación de los pigmentos de la iluminación era la goma arábica. Con este nombre se identificaban varias resinas producidas de diversas especies de *Acacia*, aunque la goma arábica propiamente dicha sería la producida en la zona del norte de África de la *Acacia Verek* o *Acacia Senegal*,¹¹⁸ usada como aglutinante en la pintura desde la época faraónica. En los tratados medievales leemos que el artista debía elegir la goma más clara y transparente, para evitar cambios en el color de los pigmentos.¹¹⁹ Su preparación era muy fácil ya que se dejaba disolver en agua (al sol en verano o en el fuego en invierno), probando con los dedos su adherencia. Finalmente se colaba con un paño de lino y se mezclaba con los colores. Sin embargo, hay que tener en cuenta que a lo largo de la Edad Media el término “goma arábica” era un nombre genérico utilizado para referirse a todo tipo de gomas y, sobre todo, a las de cerezo y ciruelo. Por ejemplo, en el tratado del siglo XII *Hi sunt omnes colores* la goma usada para templar los colores era la de cerezo, porque se podía preparar tanto con agua como con vino y era buena para los libros porque no perdía su fuerza.¹²⁰ Igualmente, el autor del tratado *De coloribus naturalia exscripta et colecta*, da una receta para preparar la goma arábica de manera artificial, es decir, empleando en su lugar la goma de cerezo.¹²¹ Siglos más tarde, el célebre médico segoviano Andrés Laguna nos avisaba de que, en su época, *la goma arabica ordinaria de las boticas indignamente tiene tal sobrenombre [...] y nace aca, entre nosotros, de los ciruelos, perales, cerezos y almendros y, finalmente, de todos aquellos árboles que nos producen resina*.¹²²

Las colas animales fueron empleadas como aglutinantes de las técnicas pictóricas desde la Antigüedad. En la iluminación de los manuscritos las más empleadas fueron la cola de pescado y la cola de pergamino, sobre todo en los procesos de dorado, crisografía y argirografía, así como en mezcla con otros aglutinantes para aumentar su poder adhesivo. Las recetas de su preparación son numerosas como vemos, por ejemplo, en los tratados *De arte illuminandi*, *Livro de como se fazen as cores* o *De coloribus faciendis*.¹²³ Parece que la cola de pescado ha sido empleada con cierta frecuencia en el templado de los colores entre los siglos VIII-XII debido, probablemente, a la influencia de las tradiciones pictóricas bizantinas.¹²⁴ La cola de queso basa su poder adhesivo en la caseína y ha sido poco usada como aglutinante en la iluminación exceptuando, quizás, su uso en la preparación del colorante vegetal *folium* tal como señalaba el maestro Pedro en su recetario *De coloribus faciendis*.¹²⁵

¹¹⁷ Sobre su preparación y uso véase *De coloribus et artibus* (M. Merrifield, *Original Treatises*, vol. I, p. 235).

¹¹⁸ Sobre el origen y las propiedades de la goma arábica véase J.H. Langenheim, *Plant resins*.

¹¹⁹ F. Brunello, *De Arte illuminandi*, p. 99.

¹²⁰ A. Novák, *Hi sunt omnes colores*, pp. 77-79.

¹²¹ D.V. Thompson, *De coloribus naturalia*, p. 143.

¹²² A. Laguna, *Pedacio Dioscorides Anarzabeo*, p. 87.

¹²³ F. Brunello, *De Arte illuminandi*, p. 93; D.S. Blondheim, *Livro de cómo se fazen*, p. 82; L. Van Acker, *Petri pictoris*, p. 190.

¹²⁴ H. Hedfords, *Compositiones*, p. 33.

¹²⁵ M. Merrifield, *Original Treatises*, vol. I, p. 129.

Para realizar el dorado del pergamino con panes de oro, el adhesivo que con más frecuencia aparece en los tratados medievales de tecnología artística es la clara de huevo, aunque también encontramos el uso de las gomas arábica y de ciruelo (*gumma cineae*): eran excelentes para dorar en cualquier tipo de pergamino. El uso de colas proteínicas (de pescado, de pergamino, de pieles, etc.) se recomendaba sobre todo para los procesos de crisografía o cuando el oro se aplicaba en polvo.

En varios casos se añadían a los aglutinantes aditivos para mejorar sus características. El azúcar y la miel se usaban para aportar flexibilidad al aglutinante y, consecuentemente, a la película pictórica.¹²⁶ Según el autor de *De arte illuminandi* el iluminador siempre tenía que tener preparados “agua de miel” o “agua de azúcar” para añadirlo a la clara o a las colas.¹²⁷ La leche de la higuera aportaba flexibilidad y, además, hacía la película pictórica más resistente debido al látex que contiene.¹²⁸ En las colas animales se añadía vino y vinagre para evitar su gelificación. Finalmente, para evitar el ataque de hongos y microorganismos, así como para mejorar su conservación, se usaban arsénico, alcanfor, clavo o mirra.¹²⁹

A modo de conclusión podemos señalar que en los recetarios medievales no existe un acuerdo en el uso de la clara de huevo o de la goma arábica para preparar los pigmentos de la iluminación. Parece que hasta finales del siglo XIII se usaba más la clara de huevo y que a partir de principios del siglo XIV comenzó a sustituirse por la goma arábica, aunque su empleo continuó sin interrupción. La principal diferencia entre los dos aglutinantes es el hecho de que la clara es más débil y no llega a saturar el pigmento, de modo que aunque el color gana en brillo, pierde en intensidad. Por esta razón se mezclaba la clara con la yema en los azules y rojos, colores cuya riqueza se basaba en la potencia de su colorido. Esta característica de ambos aglutinantes también se empleaba para jugar con la intensidad del mismo pigmento, tal como aconsejaba el autor del tratado *Livro de cómo se fazen as cores*: para azul oscuro, usa goma, y para azul suave, clara con cerusa.¹³⁰ Una práctica intermedia era mezclar la clara de huevo con la goma arábica para disfrutar tanto del brillo como de un color intenso.

5. DE MODO OPERANDI COLORES: LA TÉCNICA DE LA ILUMINACIÓN

El proceso de la iluminación de un manuscrito era similar a cualquier otra técnica pictórica.¹³¹ En primer lugar se realizaba el dibujo o el diseño con un estilo de plomo¹³² y se repasan los contornos con tinta negra. Una vez terminado todo el diseño

¹²⁶ V. Borradaile, R. Borradaile, *The Strasburg Manuscript*, p. 59.

¹²⁷ F. Brunello, *De Arte illuminandi*, pp. 100-103.

¹²⁸ D.S. Blondheim, *Livro de cómo se fazen*, p. 80; M. Clarke, *Mediaeval Painters' Materials*, p. 117.

¹²⁹ F. Brunello, *De Arte illuminandi*, p. 97; A. Wallert, *Libro Secondo*, p. 42; V. Borradaile, R. Borradaile, *The Strasburg Manuscript*, p. 29.

¹³⁰ D.S. Blondheim, *Livro de cómo se fazen*, p. 75.

¹³¹ El proceso de iluminación descrito aquí se ha basado, principalmente, en los tratados de *Schedula diversarum artium*, *Liber diversarum arcium*, *De arte illuminandi* e *Il libro dell'arte*. Para la realización de los diseños y la selección y aplicación de los colores es de consulta obligatoria el tratado *Göttinger Musterbuch* (H. Lehmann-Haupt (ed.), *The Gottingen model book*).

¹³² Normalmente, el primer diseño se realizaba con un lápiz, punta o estilo de plomo, porque la línea quedaba muy tenue y los errores o cambios se podían corregir fácilmente, sin ensuciar el pergamino. Esa punta de plomo se preparaba aleando dos partes de plomo y una de estaño (C. Cennini, *Il libro del'arte*, cap. XI, véase G. Tambroni, *Di Cennino*).

de la iluminación, se realizaba el dorado con panes de oro. Los panes de oro se aplicaban directamente sobre el pergamino o encima de una preparación (*sisso, assiso*) para dar efecto de relieve y de consistencia. Cuando el oro se aplicaba directamente sobre el pergamino, el aglutinante solía ser la cola de ajo (mezclada con goma arábiga), la clara de huevo o la cola de pescado. En varios casos el aglutinante se teñía de amarillo (con azafrán) o de rojo (con bermellón).¹³³ La preparación se aplicaba en las zonas a dorar y solía ser de yeso, de bolo de Armenia, de blanco de plomo, de bermellón, de ocre o de una mezcla de ellos, templada con colas animales.¹³⁴ Había dos técnicas para aplicar el pan de oro encima de esta preparación: en la manera húmeda se dejaba secar la preparación y, a continuación, se humectaba con un aglutinante y se aplicaba el oro; en la manera seca, se añadía un ingrediente en la preparación, como miel o azúcar, que dejaba la superficie pegajosa y el oro se fijaba con la simple presión de un algodón o de un diente de bruñir.¹³⁵ Tanto si los panes de oro se aplicaban directamente sobre el pergamino o encima de una preparación, se solían bruñir.¹³⁶ Cennini señalaba que para bruñir debería usarse una tabla de madera buena y muy lisa para apoyar el pergamino durante el bruñido.¹³⁷

Una vez terminado el dorado del pergamino, comenzaba la aplicación de los colores. *Grosso modo* podríamos agrupar este proceso en dos procedimientos técnicos,¹³⁸ dependiendo de la opacidad o transparencia de los pigmentos y colorantes. Pacheco ya había señalado estas dos maneras de iluminar al comentar que el artista bien podía usar el tono claro del pergamino como luz y pintar con pigmentos más o menos transparentes, bien podía emplear pigmentos opacos que cubrían la superficie del pergamino y sacar luces y sobras con colores claros y oscuros. Respecto a este segundo procedimiento Pacheco comenta que a él le gusta más porque es más cercano a la pintura y, aunque encarece la obra, ya que los pigmentos son más finos (caros), el resultado está más *cerca con la verdad*; además, añade que ésta era la técnica usada con más frecuencia antiguamente, aunque *los artífices modernos en la iluminación* siguen el primer procedimiento.¹³⁹ El comentario de Pacheco es muy

¹³³ *Schedula diversarum artium* (C.R. Dodwell, *Theophilus*, pp. 20-22); *Segreti per colori* (M. Merrifield, *Original Treatises*, vol. I, p. 462).

¹³⁴ *De arte illuminandi* (F. Brunello, *De Arte illuminandi*, pp. 85-87 y 143); *El manuscrito de Bologna* (M. Merrifield, *Original Treatises*, vol. II, pp. 467-469); *Liber diversarum arcium* (M. Clarke, *Mediaeval Painters' Materials*, pp. 133-134). En cualquier caso las preparaciones debían tener una característica común: ser lo suficientemente blandas para poder permitir el bruñido de los panes de oro. Sobre esto avisaba el autor de *Liber diversarum arcium* al señalar que *sicut aurum est molius ita molia requirit* (M. Clarke, *Mediaeval Painters' Materials*, p. 272).

¹³⁵ Véanse las recetas de dorar con panes de oro sobre pergamino en el tratado *Schedula diversarum artium* (C.R. Dodwell, *Theophilus*, pp. 20-22); *Liber de coloribus* (D. V. Thompson, *Liber de coloribus*, pp. 304-307); C. Cennini, *Il libro dell'Arte*, caps. CLVII y CLVIII (G. Tambroni, *Di Cennino*).

¹³⁶ El bruñido ("luceat") se realizaba con una gran variedad de materiales como piedras semipreciosas (ónice, hematitas), el diente canino de varios animales (castor, jabalí, oso, perro, lobo), conchas marinas, lana y algodón; véanse *Schedula diversarum artium*, lib. I, cap. 23 y 35 (C.R. Dodwell, *Theophilus*, pp. 28 y 31); C. Cennini, *Il libro dell'arte*, cap. CXXXV (G. Tambroni, *Di Cennino*).

¹³⁷ Esta es una referencia propia de un taller profesional de iluminadores ya que sus encargos solían ser por piezas (hojas) iluminadas que se decoraban por separado y, luego, se añadían al cuerpo del libro.

¹³⁸ Ya hemos señalado anteriormente que el tipo de manuscrito a iluminar y su finalidad, así como la accesibilidad a los materiales, condicionaban la técnica de la iluminación y, por esta razón, resulta difícil establecer relaciones entre el uso de una sustancia o de una técnica y una escuela de iluminadores o un periodo de tiempo concreto.

¹³⁹ F. Pacheco, *Arte de la pintura*, pp. 352-368.

interesante, si tenemos en cuenta que hasta el siglo XIII la iluminación era otra técnica pictórica más y el resultado estético que se buscaba era lo más cercano posible a la pintura sobre tabla, empleando los mismos materiales y técnicas para conseguirlo. A partir del siglo XIII comienza a difundirse la técnica de aplicar capas de colores más o menos transparentes y utilizar el tono claro del pergamino como efecto de luz, para graduar los tonos oscuros y claros. A parte del comentario de Pacheco, no tenemos referencias concretas sobre esta técnica en tratados medievales,¹⁴⁰ aunque sí podemos afirmar que es a partir de este siglo que tenemos más referencias sobre la preparación de los pigmentos laca en estos textos. La opacidad y transparencia era también la diferencia técnica a la hora de preparar una tinta para la escritura y un color para la iluminación. La tinta debía ser *crassam scilicet litteram debes facere*¹⁴¹ o como lo explica mejor el autor de *Schedula diversarum artium* los pigmentos debían prepararse para poder aplicarlos en varias manos para la iluminación, pero solamente en una mano a la hora de escribir letras.¹⁴²

Ya hemos señalado que, técnicamente, la iluminación de los manuscritos era una variedad de la pintura al temple y, consecuentemente, las instrucciones que encontramos en los tratados medievales de tecnología artística (s. VIII-XV) son aplicables al resto de las técnicas pictóricas al temple y viceversa. Este tipo de instrucciones constituían una parte importante de los tratados y se agrupaban en las secciones de la mezcla de los colores, de sus incompatibilidades y de la manera de sacar luces y sombras. A la hora de mezclar los pigmentos, primero se debía realizar la mezcla, hasta conseguir el tono requerido, y luego se añadía el aglutinante, para evitar posibles interacciones y cambios de color. En líneas generales, primero se aplicaba una capa de color (puro o una mezcla homogénea de dos colores, *commixtione*) de manera uniforme, plana y de un tono medio. A continuación, se perfilaban los contornos (*fit tracta*) y se aplicaban los tonos oscuros (*incidere, fit umbram*). Finalmente, se aplicaban los tonos claros (*illuminare, matizare*). Tanto para las luces como para las sombras, el color del fondo era el empleado como base, mezclado con colores claros (blanco, amarillo, rosa, naranja, azul) y oscuros (normalmente negro y, a veces, marrón, verde o rojo)¹⁴³.

¹⁴⁰ La técnica la encontramos descrita en tratados posteriores, como el de Valerio Mariani de principios del siglo XVII. Véase E. Hermens, *A seventeenth-century*, pp. 48-57.

¹⁴¹ *De coloribus faciendis*, del maestro Petrus de S. Audemaro (L. Van Acker, *Petri pictoris*, p. 187).

¹⁴² *De diversis artibus* de Teófilo (C.R. Dodwell, *Theophilus*, p. 30).

¹⁴³ Véanse, por ejemplo, los tratados *Schedula diversarum artium* (C.R. Dodwell, *Theophilus*); *Liber de coloribus* (D.V. Thompson, *Liber de coloribus*, pp. 280-307); *De coloribus faciendis* del maestro Petrus de S. Audemaro (L. Van Acker, *Petri pictoris*, pp. 145-246); y *De coloribus et atribus* (M. Merrifield, *Original Treatises*). Sobre el significado del término *matizatura* y *matiz* véase E.W. Bulatkin, *The Spanish word*, pp. 459-527. Hay que tener en cuenta que la finalidad de luces y sombras era la de conseguir un efecto de relieve, un modelado, que no se basaba necesariamente en la graduación del tono de un color añadiendo blanco o negro (véanse los interesantes comentarios de M. Clarke, *Mediaeval Painters' Materials*, pp. 190-202). Paul Hills ofrece una tabla con los pigmentos más frecuentes y sus mezclas empleados en las luces y sombras en la pintura italiana (s. XII-XV), basada en tres recetarios medievales (P. Hills, *La luz*, p. 30) y Franco Brunello otras tablas basadas en los tratados de *Heraclio*, *Mappae clavicula* y de *Schedula diversarum arcium* (F. Brunello, *De Arte iluminandi*, pp. 182-186 y 189-192).

6. BIBLIOGRAFÍA CITADA

- Aceto, Maurizio; Agostino, Angelo; Bianco, Valentina; Crivello, Fabrizio; Giaccaria, Angelo; Porticelli, Franca, *An interdisciplinary, non-invasive study on ten manuscripts coming from the San Colombano abbey in Bobbio*, en *9th International Conference on Non-destructive Investigations and Microanalysis for the Diagnostics and Conservation of Cultural and Environmental Heritage*, 2008, <http://www.ndt.net/article/art2008/papers/142Aceto.pdf> [consulta: 8/11/2011].
- Alexander, Jonathan, *Medieval Illuminators and their Methods of Work*, New Haven - Londres, Yale University Press, 1992.
- Annoni, Ada, *Storia dell' Ambrosiana: Il Novecento*, Milán, Cariplo, 2002.
- [Anónimo], *The Art of Limning*, Londres, Richard Tottill (impr.), 1573.
- Areford, David S.; Rowe, Nina (eds.), *Excavating the Medieval Image: Manuscripts, Artists, Audiences: Essays in Honor of Sandra Hindman*, Aldershot, Ashgate, 2004.
- Banik, Gerhard, *Green Cooper Pigments and their Alteration in Manuscripts or Work of Graphic Art*, en *Pigments et Colorants de l'Antiquité et du Moyen Age. Colloque International de CNRS*, París, Éditions du Centre National de la Recherche Scientifique, 1990, pp. 89-102.
- Barral i Altet, Xavier (ed.), *Artistes, artisans et production artistique au Moyen Âge*, París, Picard, 1986.
- Baraldi, Pietro; Moscardi, Giulia; Bensi, Paolo; Aceto, Maurizio; Tassi, Lorenzo, *An Investigation of the Palette and Techniques of some High Medieval Codices by Raman Microscopy*, "e-Preservation Science" 6 (2009), pp. 163-168.
- Bénédictins du Bouveret, *Colophons de manuscrits occidentaux des origines au XVIe siècle*, Fribourg, Éditions Universitaires (Spicilegii Friburgensis subsidia 3), 1967, t. II.
- Berger, Robert W., *Public access to art in Paris: a documentary history from the Middle Ages to 1800*, Pennsylvania, Pennsylvania State University Press, 1999.
- Berthelot, Marcellin, *La Chimie au Moyen-Âge*, París, Impr. Nationale, 1893, t. I.
- Bioletti, Susan; Leahy, Rory; Fields, John; Meehan, Bernard; Blau, Wermer, *The examination of the Book of Kells using micro-Raman spectroscopy*, "Journal of Raman Spectroscopy" 40 (2009), pp. 1043-1049.
- Bischoff, Bernhard, *Scriptoria a manoscritti mediatori di civiltà*, "Mittelalterliche Studien" 2 (1967), pp. 324-354.
- Bischoff, Bernhard, *Latin palaeography: antiquity and the Middle Ages*, Cambridge, Cambridge University Press, 2003.
- Bloch, Herbert, *Monte Cassino in the Middle Ages*, Cambridge, Harvard University Press, 1986, v. II.
- Blondheim, David S., *Livro de como se fazen as côres*, en *Todd Memorial Volumes, Philological Studies*, Nueva York, Columbia University Press, 1930-1931, vol. 1, pp. 71-83.
- Borghesi, Scipione; Banchi Luciano, *Nuovi documenti per la storia dell'arte senese*, Soest, Davaco, 1970 (reimpresión de la edición de 1898).
- Borradaile, Viola; Borradaile Rosamund, *The Strasburg Manuscript. A Medieval Painters' Handbook*, Londres, Alec Tiranti, 1966.
- Botfield, Beriah, *Catalogi Veteres Librorum Ecclesiae Cathedralis Dunelm. Catalogues of the Library of Durham Cathedral*, Londres, Surtees Society, 1837.
- Brown, Katherine L.; Clark Robin J.H., *The Lindisfarne Gospels and two other 8th century Anglo-Saxon/Insular manuscripts: pigment identification by Raman microscopy*, "Journal of Raman Spectroscopy" 35 (2004), pp. 4-12.
- Brunello, Franco, *De arte illuminandi e altri trattati sulla tecnica della miniatura medievale*, Vicenza, Neri Pozza, 1992.

- Bruquetas Galán, Rocio, *Los gremios, las ordenanzas, los obradores*, en *Retablos: Técnicas, materiales y procedimientos*, Madrid, Grupo Español del IIC, 2004, http://www.ge-iic.com/files/Curso%20retablos%202004/R_Bruquetas.pdf [consulta: 8/11/2011].
- Bryan, Michael, *A Biographical and Critical Dictionary of Painters and Engravers*, Londres, Bohn H.G., 1849.
- Bulatkin, Eleanor W., *The Spanish word Matiz: Its Origin and Semantic Evolution in the Technical Vocabulary of Medieval Painter*, "Traditio" 10 (1954), pp. 459-527.
- Burgio, Lucia; Clark, Robin J.H.; Hark, Richard R., *Raman microscopy and x-ray fluorescence analysis of pigments on medieval and Renaissance Italian manuscript cuttings*, "PNAS" 107/13 (2010), pp. 5726-5731.
- Carley, James P., *Chronicle of Glastonbury Abbey. An Edition, Translation and Study of Hohn of Glastonbury's Cronica sive Antiquitates Glastoniensis Ecclesie*, Eastbourne, Antony Rowe Limited, 2001.
- Chibnall, Marjorie (ed.), *The Ecclesiastical History of Orderic Vitalis*, Oxford, Oxford University Press, 2002, vol. II.
- Clark, Robin J.H.; Gibbs Peter J., *Raman Microscopy of a 13th Century Illuminated Text*, "Analytical Chemistry" 70 (1998), pp. 99-104.
- Clarke, Mark, *The analysis of medieval European manuscripts*, "Reviews in Conservation", 2 (2001), pp. 3-17.
- Clarke, Mark, *The art of all colours: mediaeval recipe books for painters and illuminators*, Londres, Archetype, 2001.
- Clarke, Mark, *Really don't trust your eyes to identify manuscript pigments!*, "Gazette du livre medieval", 44 (2004), pp. 50-53.
- Clarke, Mark, *Colours versus colorants in art history: evaluating lost manuscript yellows*, en Miranda, M.A., Melo, M.J., Clarke, M. (eds.), *Medieval Colours: between beauty and meaning*, "Revista de História da Arte" I, série W (2011), pp. 139-151.
- Clarke, Mark, *Mediaeval Painters' Materials and Techniques: The Montpellier 'Liber diversarum arcium'*, Londres, Archetype, 2011.
- Cyrus, Cyntia J., *The scribes for women's convents in late medieval Germany*, Toronto, Toronto University Press, 2009.
- De la Roja, Manuel; Baonza, Valentín G.; San Andrés, Margarita, *Aplication of Raman microscopy to the characterization of different verdigris variants obtained using recipes from old treatises*, "Spectrochimica Acta" 68 (2007), pp. 1120-25.
- De la Torre, Antonio; De la Torre, Francisco, *Cuentas de Gonzalo de Baeza, tesorero de Isabel la Católica*, Madrid, CSIC, 1955.
- Dodwell, Charles R., *Anglo-Saxon art: a new perspective*, Manchester, Manchester University Press, 1961.
- Dodwell, Charles R., *Theophilus, De Diversis Artibus*, Londres, Thomas Nelson and Sons Ltd., 1961.
- Dodwell, Charles R., *The pictorial arts of the West, 800-1200*, New Haven, Yale University Press, 1993.
- Du Cange, Charles du Fresne, *Glossarium mediae et infimae latinitatis*, Niort, L. Favre, 1886, t. 4.
- Dulce, Estefanía. (ed. y trad.), *Marcial. Epigramas completos*, Madrid, Cátedra, 1996.
- Eastaugh, Nicholas; Walsh, Valentine; Chaplin, Tracey; Siddall, Ruth, *Pigment Compendium: A Dictionary and Optical Microscopy of Historic Pigments*, Oxford, Elsevier Butterworth-Heinemann, 2008.
- Egbert, Wylie V., *The Medieval Artists at work*, Princeton, Princeton University Press, 1967.

- Eicholz, David E., *Theophrastus, De Lapidibus*, Oxford, Clarendon Press, 1965.
- Fuchs, Robert; Oltrogge, Doris, *Colour material and painting technique in the Book of Kells*, en O'Mahony, F. (ed.), *The Book of Kells: Proceedings of a conference at Trinity College, Dublin, 6-9 September 1992*, Brookfield, Scolar Press, 1994, pp. 133-171.
- Grebe, Anja, *Value and beauty: towards a double aesthetic of colours in early romanesque book illumination*, en Miranda, M.A.; Melo, M.J.; Clarke, M. (eds.), *Medieval Colours: between beauty and meaning*, "Revista de História da Arte" I, série W, 26 (2011), pp. 21-37.
- Hedfors, Hjalmar, *Compositiones ad tingenda musiva*, Uppsala, Almqvist & Wiksells Boktryckeri-AB, 1932.
- Henry, Françoise, *A wooden hut on Inishekea north*, "Bulletin of the Royal Society of Ireland" 2 (1952), pp. 163-178.
- Hermens, Erma, *A seventeenth-Century Italian Treatise on Miniature Painting and its Author(s)*, en Wallert, A.; Hermens, E.; Peek, M. (eds.), *Historical Painting techniques, Materials and Studio Practice*, Marina Del Rey (California), The Getty Conservation Institute, 1995, pp. 48-57.
- Hills, Paul, *La luz en la pintura de los primitivos italianos*, Madrid, Akal, 1995.
- Ivy, G.S., *The Bibliography of the Manuscript-Book*, en Wormald F.; Wright, C.E. (eds.), *The English Library before 1700*, Londres, University of London, 1958, pp. 32-65.
- Jurado-López, Alicia; Demko, Ornella; Clark Robin J.H.; Jacobs, David, *Analysis of the palette of a precious 16th century illuminated Turkish manuscript by Raman microscopy*, "Journal of Raman Spectroscopy" 35/2 (2004), pp. 119-124.
- Krekel, Christoph.; Polborn, Kurt, *Lime blue - a medieval pigment for wall paintings?*, "Studies in Conservation", 48 (2003), pp. 171-182.
- Kroustallis, Stefanos, *El oficio de pergaminería y el Reglamento del Scriptorium del monasterio de Nuestra Señora de Guadalupe*, en Cabanes Catalá, M.L. (dir.), *Libro de los Oficios del Monasterio de Nuestra Señora de Guadalupe*, Madrid, Ministerio de Cultura, Secretaría General Técnica, Consejería de Cultura y Turismo - Monasterio de Guadalupe, 2007, vol. II, pp. 238-257.
- Kroustallis, Stefanos, *La escritura y sus materiales: pigmentos, tintas e instrumentos*, en Capellán de Miguel, G.; Hidalgo Brinquis, M.C. (eds.), *El soporte de la lengua*, Nájera, Patronato Santa María la Real de Nájera - Instituto del Patrimonio Histórico Español (*Historia y Patrimonio*, 2), 2008, pp. 133-166.
- Kroustallis, Stefanos, *Los recetarios medievales de tecnología artística*, en Kroustallis, S.; Townsend, J.H.; Cenalмор Bruquetas, E.; Stijnman, A.; Sant Andres Moya, M. (eds.), *Art Technology: Sources and Methods*, Londres, Archetype, 2008, pp. 35-41.
- Kroustallis, Stefanos, *Binding media in medieval manuscript illumination: a source research*, en Miranda, M.A.; Melo, M.J.; Clarke, M. (eds.), *Medieval Colours: between beauty and meaning*, "Revista de História da Arte" I, série W (2011).
- Kroustallis, Stefanos, *El color de las palabras: problemas terminológicos e identificación de los pigmentos artificiales*, en Del Egado, M.; Kroustallis, S. (eds.), *Fatto d'archimia: historia e identificación de los pigmentos artificiales en las técnicas pictóricas*, Madrid, IPCE-Ministerio de Cultura, 2011, pp. 55-70.
- Langenheim, Jean H., *Plant resins: chemistry, evolution, ecology and ethnobotany*, Portland - Cambridge: Timber Press, 2003.
- Laguna, Andrés de, *Pedacio Dioscorides Anarzabeo, acerca de la material medicinal*, Salamanca, Mathias Gast impr., 1556.

- Le Begue, Jean, *Tabula de vocabulis sinonimis: aurum est nobilius metallum, croceum colorem habens et tenuatur in petulis; quo carentes utuntur stanno attenuato, et colorito colore croceo, et in petulis tenuato* en Merrifield, M., *Original Treatises dating from the Twelfth to the Eighteenth Centuries on the Arts of Painting*, Nueva York, Dover (reimpr.), 1967, vol. I, p. 273.
- Leach, Arthur F., *Educational Charters and Documents 598 to 1909*, Cambridge, Cambridge University Press, 2010.
- Lehmann-Haupt, H. (ed.), *The Gottingen model book: a facsimile edition and translations of a fifteenth-century illuminators' manual*, Columbia, University of Missouri Press, 1978.
- Leroquais, Victor, *Les psautiers, manuscrits latins des bibliothèques Publiques de France*, Mâcon, Protat freres, 1940, vol. I, pp. 94-101.
- Levey, Martin, *Medieval Arabic Bookmaking and its Relation to Early Chemistry and Pharmacology*, "Transactions of the American Philosophical Society" new series, 52/4 (1962), pp. 1-79.
- Loumyer, Guy, *Les traditions techniques de la peinture médiévale*, Bruxelles, G. Van Oest, 1914.
- Maniaci, Marilena; Munafò, Paola, *Ancient and Medieval Book Materials and Techniques*, Vatican, Biblioteca Apostolica Vaticana (*Studi e Testi*, 357), 1993.
- Marchena Hidalgo, Rosario, *Las miniaturas de los libros de coro de la Catedral de Sevilla: el siglo XVI*, Sevilla, Universidad de Sevilla, 1998.
- Martín de Hijas, Carmen; Del Egido, Márian; González, Elena, *Análisis de tres privilegios rodados del Archivo Municipal de Toledo*, "Archivo Secreto" 4 (2008), pp. 290-299.
- Martínez de Aguirre, Javier, *Espiritualidad franciscana y arquitectura gótica: del recelo a la revitalización*, en De la Iglesia Duarte, J.L.; García Turza, J.; García de Cortázar, J.A. (eds.), *VI Semana de Estudios Medievales: Nájera, 31 de julio al 4 de agosto de 1995*, Nájera, Instituto de Estudios Riojanos, 1996, pp. 111-131.
- Mayr-Harting, Henry, *Ottonian Book Illumination: An Historical Study*, London, Harvey Miller.
- Mentré, Mireille, *L'enlumineur et son travail selon les manuscrits hispaniques du Haut Moyen Age*, en Barral i Altet, X. (ed.), *Artistes, Artisans et Production artistique au Moyen Age. Colloque international*, París, Picard, 1991, vol. I: *Les Hommes*, pp. 294-304.
- Merrifield, Mary P., *Original Treatises dating from the Twelfth to the Eighteenth Centuries on the Arts of Painting*, New York, Dover (reimpr.), 1967.
- Miguel, Catarina; Claro, Ana; Lopes, João A.; Melo, Maria J., *Copper pigments in medieval times: green, blue, greenish blue or bluish green?*, en Hermens E.; Townsend, J. (eds.), *Sources and Serendipity: Testimonies of Artists' Practice*, Londres, Archetype, 2009, pp. 33-38.
- Milanesi, Gaetano, *Documenti per la storia dell'arte Senese*, Siena, Onorato Forri, 1854, vol. II.
- Montoya Martínez, Jesús, *El libro historiado: significado socio-político en los siglos XIII-XIV*, Madrid, Sílex, 2005.
- Moya Valgañón, José G., *Documentos para la historia del arte del archivo catedral de Santo Domingo de la Calzada 1443-1563*, Logroño, Instituto de Estudios Riojanos, 1986.
- Nees, Lawrence, *Ultán the scribe*, "Anglo-Saxon England" 22 (1993), pp. 127-146.
- Novák, Antonin, "Hi sunt omnes colores". *Text from the 12th century from the Library of St Peter's Monastery in Salzburg a XI 4, fol. 241*, "Technologia Artis" 4 (1996), pp. 77-79.

- Oltrogge, Doris; Fuchs, Robert, *Die Maltechnik des Codex Aureus aus Echternach. Ein Meisterwerk im Wandel*, Nuremberg, Verlag des Germanischen Nationalmuseums, 2009.
- Orellana, Francisco V., *Tratado de barnices y charoles*, Valencia, Joseph García (impr.), 1755.
- Orna, Mary V., *Copper-based synthetic medieval blue pigments*, en Orna, M.V. (ed.), *Archaeological Chemistry: organic, inorganic, and biochemical analysis*, Washington, American Chemical Society, 1996, pp. 107-115 (*ACS Symposium Series*, v. 625).
- Pacheco, Francisco, *Arte de la Pintura*, Sevilla, Simon Fajardo (impr.), 1638.
- Palomino de Castro y Velasco, Antonio, *El museo pictórico y escala óptica*, Madrid, Lucas Antonio de Bedmar (impr.), 1715, t. I.
- Pedraza Gracia, José M., *Libro y poder. La imprenta y la cultura escrita*, en *Ferdinandus rex Hispaniarum. Príncipe del Renacimiento*, Zaragoza, Diputación Provincial de Zaragoza y Cortes de Aragón, 2006, pp. 347-361.
- Phillipps, Thomas., *Letter from Sir Thomas Phillipps*, "Archaeologia" 32 (1847), pp. 183-244.
- Pina, Fernando; Melo, Maria J.; Laia, Cesar; Parola, Antonio J.; Lima, João C., *Chemistry and Applications of Flavylum Compounds: a Handful of Colours*, "Chemical Society Reviews", 2011, <http://pubs.rsc.org/en/content/article-landing/2012/CS/C1CS15126F> [consulta: 12/08/2011].
- Planas, Josefina, *El esplendor del gótico catalán: la miniatura a comienzos del siglo XV*, Lleida, Edicions de la Universitat de Lleida, 1998.
- Porter, Cheryl A., *You Can't Tell a Pigment by Its Color*, en Brownrigg, L. (ed.), *Making the Medieval Book: Techniques of Production*, Los Altos Hills, The Red Gull Press, 1995, pp. 111-116.
- Rackham, Horace (trad.), *Pliny's Naturalis Historia*, London, Heinemann - Loeb Classical Library, 1942-1963.
- Reynolds, Catherine, *Illuminators and the Painters' Guilds*, en Kren, T.; Mc Kendrick, S. (eds.), *Illuminating the Renaissance: the triumph of Flemish manuscript painting in Europe*, Los Angeles, J. Paul Getty Museum - Royal Academy of Arts, 2003, pp. 15-34.
- Riley, H.T. (ed.), *Gesta abbatum monasterii Sancti Albani*, London, Longmans, Green, Reader and Dyer, 1867, vol. I (*Chronica Monasterii S. Albani*).
- Ruíz García, Elisa, *Los Libros de Isabel La Católica. Arqueología de un patrimonio escrito*, Salamanca, Instituto de Historia del Libro y de la Lectura, 2004.
- Rull, Fernando; Sansano, Antonio; Medina, Jesús, *Case Study: 10th Century manuscript Beato de Valcavado*, en Howell, G.M.; Edwards, J.; Chalmers, J.M. (eds.), *Raman Spectroscopy in Archaeology and Art History*, Cambridge, Royal Society of Chemistry, 2005, pp. 122-128.
- Scott, David A., *Copper and Bronze in Art: Corrosion, Colorants, Conservation*, Los Angeles, The Getty Conservation Institute, 2002.
- Sousa, Micaela M.; Melo, Maria J.; Parola, Antonio J.; Seixas de Melo, J. Sergio; Catarino, Fernando; Pina, Fernando; Cook, Frances E.M.; Simmonds, Monique S.J.; Lopes, João A., *Flavylum chromophores as species markers for dragon's blood resins from Dracaena and Daemonorops trees*, "Journal of Chromatography A" 1209 (2008), pp. 153-161.
- Subbioni, Marina, *La miniatura perugina del Trecento. Contributo alla storia della pittura in Umbria nel quattordicesimo secolo*, Perugia, Guerra, 2003.
- Subbioni, Marina, *Documentazione perugina per il significato del termine 'miniatura'*, "Commentari d'Arte. Rivista di Critica e Storia dell'Arte" VII/20-VIII/21-23 (2005), pp. 21-36.

- Schweppe, Helmut; Roosen-Runge, Heinz, *Carmine – cochineal carmine and kermes carmine*, en Feller, R.L. (ed.), *Artists' Pigments: a Handbook of their History and Characteristics*, Washington, D.C., National Gallery of Art, 1986, vol. I, pp. 255-283.
- Tambroni, Giuseppe, *Di Cennino Cennini Trattato della pittura*, Roma, Salviucci, 1821.
- Tatarkiewicz, Wladyslaw, *Historia de la estética II. La estética medieval*, Madrid, Akal, 1989.
- Thompson, Daniel V., *Liber de coloribus illuminatorum sive pictorum*, from *Sloane Ms. No. 1754*, "Speculum" 1 (1926), pp. 280-307.
- Thompson, Daniel V., *De coloribus naturalia exscripta et collecta*, from *Erfurt, Stadtbücherei, Ms. Amplonius Quarto 189 (XII-XIV century)*, "Technical Studies in the Field of the Fine Arts" 3 (1935), pp. 133-45.
- Thompson, Daniel V., *The materials and techniques of medieval painting*, New York, Dover, 1956.
- Van Acker, Lieven, *Petri pictoris carmina*, en *Corpus Chistianorum Continuatio Mediaevalis* (XXV), Turnhout, Brepols, 1972, pp. 145-246.
- Van Bos, Marina; Watteeuw, Lieve, *Analysis of the Anjou Bible*, en Miranda, M.A.; Melo, M.J.; Clarke, M. (eds.), *Medieval Colours: between beauty and meaning*, "Revista de História da Arte" I, série W (2011), pp. 193-203.
- Van Der Elst, Joseph, *The Last Flowering of the Middle Ages*, Montana, Kessinger Publishing, 1944.
- Villaseñor Sebastián, Fernando, *Los 'ylluminadores' en Castilla durante el siglo XV: consideración socioeconómica y particularidades del oficio*, "De Arte: Revista de Historia del Arte" 8 (2009), pp. 27-46.
- Wallert, Arie, *Chrozophora tinctoria Juss. Problems in identifying an illumination colorant*, "Restaurator" 11/3 (1990), pp. 141-55.
- Wallert, Arie, *Libro Secondo de Diversi Colori e Sise da Mettere a Oro*, en Wallert, A.; Hermens, E.; Peek, M. (eds.), *Historical Painting Techniques, Materials and Studio Practise*, Leiden, University of Leiden, 1995, pp. 38-47.
- Wallert, Arie, *A medieval colorant in the 17th century: turnsole*, en Clarke, M.; Townsend J.; Stijnman, A. (eds.), *Art of the Past: Sources and Reconstructions*, London, Archetype, 2005, pp. 98-100.
- Walter, Ingo; Wolf, Norbert, *Codices illustres. The World's most famous illuminated manuscripts, 400 to 1600*, Köln, Taschen, 2001.
- Watson, Rowan., *Illuminated manuscripts and their makers*, London, V & A Publications, 2003.
- Wattenbach, Wilhelm., *Das Schriftwesen im Mittelalter*, Graz, Akademische Druck U. Verlagsanstalt, 1958.
- Yarza, Joaquín; Guardia Milagros; Vicens, Teresa, *Arte Medieval*, Barcelona, Gustavo Gili (*Fuentes y Documentos para la Historia del Arte*), 1982, vol. II.
- Zaluska, Yolanda, *L'enluminure et le scriptorium de Cîteaux au XIIe siècle*, Nuits-Saint-Georges, Abbaye de Cîteaux (*Commentarii cistercienses. Studia et documenta*, 4), 1989.

Fecha de recepción del artículo: julio 2011

Fecha de aceptación y versión final: octubre 2011